

Phyt

82ⁿ

F. P. Cassel



V E R S U C H

über die

NATÜRLICHEN FAMILIEN

der

P F L A N Z E N

MIT RÜCKSICHT AUF IHRE HEILKRAFT.

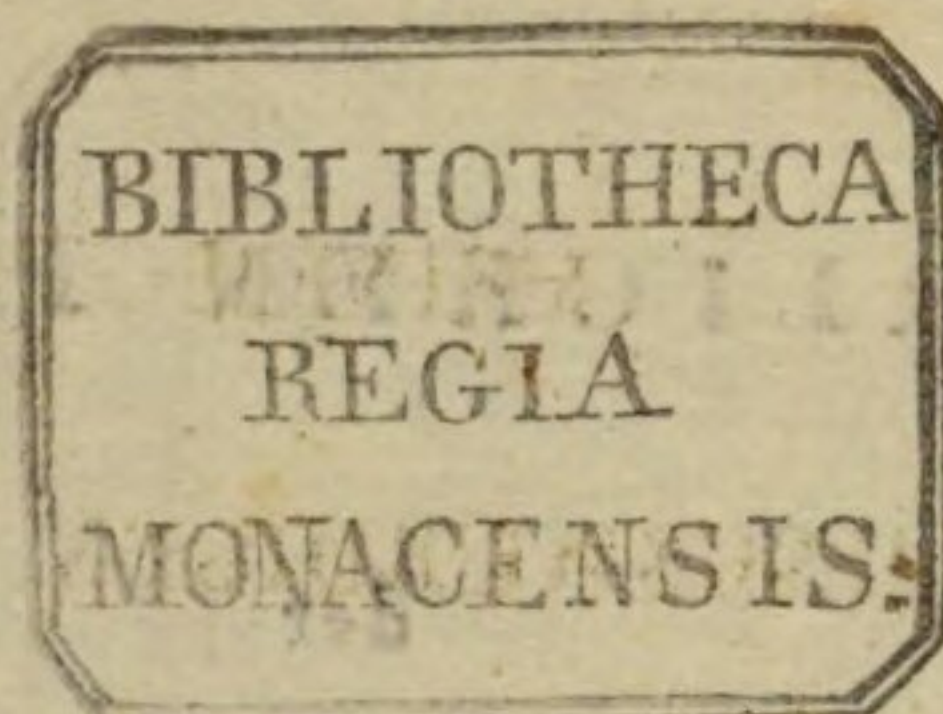
Von

F. P. C A S S E L,

DER HEILKUNDE DOCTOR, PROFESSOR DER NATURGESCHICHTE,
EHRENMITGLIED DER MINERALOGISCHEN GESELLSCHAFT
ZU JENA.

KÖLN BEI HEINRICH ROMMERSKIRCHEN.

1 8 1 0.



Forma naturæ alicujus talis est, ut ea posita,
natura data infallibiliter sequatur.

BACO DE VERULAMIO.

MEINEM
VEREHRUNGSWÜRDIGEN FREUNDE,
DEM HERRN
FERDINAND WALLRAF,

PROFESSOR DER SCHÖNEN WISSENSCHAFTEN,
EHEMALIGEM RECTOR DER KÖLNISCHEN UNIVERSITÄT,
MITGLIED MEHRERER GELEHRTEN GESELLSCHAFTEN,

GEWIDMET.

THE
LIBRARY
OF THE
MUSEUM OF
COMPARATIVE ZOOLOGY
AND ANATOMY
HARVARD UNIVERSITY
CAMBRIDGE, MASS.

E I N L E I T U N G.

Wenn die ersten Regungen der Natur üppig im Frühling die Fülle der Kräuter und Blumen hervortreiben, wird das Gemüth von einem unnennbaren Zauber ergriffen, und eine gleiche Kraft erwacht in seinem Innern. Wie verschieden, und abstechend ist aber nicht das Gefühl der Schönheit und der Lust, das die Vegetation erregt gegen den ersten, ernsten Eindruck der Wissenschaft, die wenig Theil an der Grazie jener lieblichen Gebilde zu nehmen scheint, und das leichte Spiel ihrer Formen mit einer Strenge beschreibt, mit einer Menge harter Töne bezeichnet, die mit jener sanften Gestaltung in Widerspruch ist. Wenn aber die ersten Schwierigkeiten überwunden, wenn der Geist in den Lehren der Meister die Züge der Natur wiedererkennt, und ihm ein unendliches Feld der Forschung sich öffnet, dann tragen die Dornen der Wissenschaft auch ihre Rosen; der Genuß der Natur selbst wird dann höher und gedankenvoller, und die Wiese, das Feld, der Wald lassen einen immer frischen Eindruck zurück, und

beleben durch ihn mit unvergänglicher Kraft die Stille der Meditation.

Die Mitte des Lebens der Natur gebiert die Pflanzen der Gegenwart zur heitern Zierde. Unbekümmert und ungehindert in Freude der Erde und Gunst des Himmels entsprossen, wird der Blume für rasches Hinwelken ein inneres vollendetes Gedeihen zu Theil, und ihr Daseyn ist von keiner Mattigkeit als dem Tode heimgesucht.

Doch nicht immer sind die schönsten Erscheinungen der Vegetation dem schnellsten Verschwinden unterworfen. Um je erfreulicher der Schmelz des Grüns in den Blättern hervortritt, um so dauerhafter ist ihr Laub. So ward die immergrüne Palme würdig gehalten, geistiger und unsterblicher Kräfte Zierde und Lohn zu seyn.

Auch wenn schon lange der organische Zusammenhang einer kräftigen Pflanze gelöst ist, lebt die *Essenz* als heilende, vom Archeus ihr eingegossene, Kraft noch fort, und wenn das erfreuliche ihrer Form hinfällig war, das gedeihliche ihrer Substanz ist bleibend, mächtig, die edelsten animalischen Lebensgeister zu entflammen und festzuhalten. Ja in zwei verwandten hochberühmten Geschlechtern, dem Epheu und der Rebe, vermag die Vegetation das immergrüne Blatt des einen für die innre Kraft des andern deutend emporzuheben, und in vielen andern Geschlechtern verbin-

det sich gleichsam auf hermaphroditische Weise die Schönheit der Form und die Kraft der Substanz.

Die Form der Pflanzen ist schöner, und in sich vollendeter, als die der Thiere, in denen das Streben zur menschlichen Gestalt jene individuelle Vollendung nicht zu Stande kommen läßt, und so hat auch die Kunst zu sinnigen Verzierungen die Pflanzenformen den thierischen weit vorgezogen. Die Grazie, diese Gestaltung der Generation, ist der großen fruchtbaren Pflanzenfamilie angeboren. Die anmuthigen Verhältnisse der Zahlen und Formen, die so üppig und doch so stet den Character ihres äußeren Gebildes darstellen, sind auch das Gesetz ihrer innern stillen Entwicklung, das Resultat ihrer Funktionen, die Lösungsformel ihres Wesens, das aufgedruckte Sigill der Vollendung ihrer Natur, und was körperlich sichtbar vollendet erscheint, war der Zeit nach, werdend, langsam und unbemerkt schon vor sich gegangen. Dann aber naht auch durch gereifte Lebenskraft das Ende des Lebens selbst, und der Archeus verläßt sie bei dieser herrlichen Erscheinung.

Wie die Optik und Akustik die Harmonie der Töne und Farben noch nicht erklären kann, so fehlt auch noch ganz jene hohe Mathesis organischer Curven. Wenn aber das Gesetz dieser For-

men so hoher und ausdrucksvoller Art sich einst ergeben wird, und wir erkennen werden, wie sie zwischen mathematischen und freien lebendigen Gesetzen dahinschweben, und in höchster Vollen- dung in der Blume und dem menschlichen Ange- sichte den erhabnen Trieb inneren Lebens offen- baren; alsdann auch wird es der Wissenschaft, welcher diese Blätter geweiht sind, vergönnt seyn, die wissenschaftliche Bemühung mit der dem Ge- genstande eingebornen Grazie zu schmücken, und der Contrast, der zwischen *Glycerions* Blumen- wahl zu Strauß und Kranz und einer botanischen Demonstration obwaltet, wird verschwinden.

Die Analyse der Substanz dringt glücklicher in das Gebiet des vegetabilischen Lebens ein als die Untersuchung der Form; auch die Analogie der Substanzen des animalischen Lebens mit jenen der Pflanzen ist größer als die der Formen. Die Aehn- lichkeit der Substanzen ist bedeutender zwischen Thier und Pflanze als die der Formen, weil jene primitiver sind. Daher sind in den Pflanzen alle den Funk- tionen des animalischen Lebens entsprechende Sub- stanzen, und die Stufenfolge jener ist der seinigen parallel. So wirkt das Brod, die Gabe der Mono- kotyledonen, auf die tieferen Kräfte, auf die Ruhe der Ernährung, der Wein aber, der höheren Di- cotyledonen Geschenk, erfreut das Gemüth, und belebt den Geist. Und wie diese beiden Produkte

des Pflanzenreichs ausgezeichnete als die übrigen auf die geheimnißvolle Verbindung des Leiblichen und Geistigen wirken, war auch der Dienst der Ceres und des Bacchus bei den Alten geheimnißvoll.

Wie der menschliche Leib der lydische Stein für die Erkenntniß der Pflanzenwirkung geworden ist, und der Substanz nach allen Pflanzenkräften analog ist, erwacht auch oft in ihm bei Bewußtseyn des Uebels das Bewußtseyn des Mittels, besonders in erhöhtem Zustand der Nerven fließt aus der Quelle des Uebels auch das Heilige des Heils.

Wie in den höheren Regionen des Himmels die zerstreuten Gestirne zur bestimmten Zeit leuchten und strahlen, so entwickeln auch die Pflanzen, diese sublunaren Sterne der Wiese, zur bestimmten Zeit ihren Glanz, so daß hier wirklich nach dem Ausdruck der alten Chemiker, um eines Dinges Wunder zu vollbringen, das höhere dem tieferen und das tiefere dem höheren gleichgeworden ist. Wie aber das Gesetz der Ordnung, mit welcher die Fülle der astralischen Körper am Himmel ausgegossen ist, uns unbekannt ist, so verbirgt sich auch unsrer Erkenntniß das Gesetz der Progression der Pflanzenreihe, und wenn auch eine tiefe Gesetzmäßigkeit der Natur hier zum Grunde liegt, die Ordnung, nach welcher sie sie erzeugt, und jedes Jahr in verjüngter Schöpfung wieder hervorbringt, ist eine freie, wie auch die Blumen im bunten Gewühl über

die Erde ausgegossen sind. Im allgemeinen wie die höhere Aequatorialregion reicher an Verschiedenheit und ärmer an Zahl geselliger Pflanzen ist, als die gemäßigten Zonen, und wie sie kräftigere aus den reinsten und heißesten Sonnenstrahlen entwickelt, aber weniger ernährende, so ist auch das Verhältniß der Gebirge zu den Fluren.

Die Kraft wohnt auf dem Berge, die Fülle im Thale. Rau und niedrig, stachlicht und verwachsen mit rauhen, adrigten eingeschnittenen Blättern, kleiner Blüthe, aber reich an Kraft, hochberühmt durch den Gebrauch, entwickelt sich die Pflanze des Berges. Sproßt nun dieselbe auf fruchtbarer Ebne unter pflegender Hand, welche Veränderung erleidet sie nicht? Diese Wildheit legt sie ab, sie wird saftig, voll und grade, die Stacheln ziehen sich zusammen, die Knoten breiten sich aus einander, die Rauhigkeit der Blätter wird zur angenehmen Pubescenz, das Blatt wird rund, saftig die Frucht, aber in dieser Steigerung der Form verliert sich die Kraft.

Langsam verändert sich die Flora einer Zone in die einer andern. Der Wanderer, wunderbar von dem Anblick so fremder Gebilde getroffen, wenn er diesen neuen Eindruck mit dem gewohnten seines Vaterlandes vergleicht, fühlt einen Moment der Geschichte der Erde selbst. Die langsam bildende Kraft ihrer Lebensjahre bietet ihm mit einem male

die Verschiedenheit ihrer Erzeugnisse dar. Jede Jahreszeit selbst ist eine Wiederholung der Schöpfungsperiode, deren jede daher so mächtig auf uns wirkt, und doch nur eine schwache Idee jener Empfindung uns geben kann.

Auch jeder stille, einzelne Ort der Natur, der See, die Quelle, die Wiese, der Wald, der Berg hat seinen eigenen Charakter der Vegetation. In stillem Gefühl und ursprünglicher, inniger Vertrautheit mit der Natur, geleitet vom Anblick des Ortes und der Empfindung der Jahreszeit, hat das Gemüth früherer Menschen im heiligen Instinkt zur Auffindung einziger Heilpflanzen sie geführt, die oft so treffend mit dem Namen des Organes bezeichnet sind, dem ihre innere Substanz analog und heilend ist, und deren Kenntniß wie jede wahre Idee ins entfernte Alterthum sich verliert.

Gleich wie die inneren Verhältnisse der Substanz mit den Perioden der Zeit und den Regionen der Welt in Verbindung stehen, wie das Lilienopium des früh sprossenden Crocus ein andres ist, als der Saft des späteren Mohns, wie in Italiens und Asiens Gefilden die Rose Zimmt- und Moschusgeruch duftet (*Rosa cinnamomea*, *R. moschata*), so werden auch die Formen im Blumenkranz der Familien von diesen Einflüssen mächtig gelenkt und regiert. Die Gestalten der Pflanzen sind erhabener und einfacher, je weiter sie ins Alterthum der Natur zurücktreten;

reizender und mannichfaltiger aber entwickeln sie sich, je jünger ihr Entstehen ist. So ist der Eindruck der erhabenen majestätischen Palmen, des ernstesten heiligen Eichenwaldes und des stillen melancholischen Piniengeholzes im Gegensatz mit dem reizenden, lachenden Anblick der Kräuter und Blumen der Fluren. Oft scheinen dennoch in einzelnen, späteren Geschlechtern jene Urgestalten wieder durch, denn wie die Phantasie das erste ins letzte sich zurückdenkt, so bekleidet hier selbst die Natur das Späte mit der Form des Frühen. Die früheren Formen enthalten embryonisch die späteren, wie die kindliche Knospe die Hoffnung künftiger Zeit in sich birgt, wie die Rose in voller Herrlichkeit verheißt, was die Myrthe mit sinniger Anmuth erfüllt. Ein Geist der Form regt sich auch in den Pflanzenfamilien nach dem Elemente, aus dem sie entsprossen, und wie die Erzeugnisse des Neptun groß und ungeheuer in der alten Götterlehre geschildert werden, so sind auch die meisten Wasserpflanzen in breiter üppiger Ellipse der Blätter entwickelt, der Concentration der Form auf felsigtem Boden entgegengesetzt, wo an den Strahlen der Sonne in höherer Form ihr feuriges Element sich entwickelt. Zwischen diesen beiden Momenten verpaart sich die zarte Architektonik der Form mit dem lieblichem Duft der Substanz.

Wenn auch die Perioden im vegetabilischen Leben weniger wie im animalischen erscheinen, so sind

doch die ursprünglichen Gebilde des Pflanzenlebens strenger im Verhältniß der Zeit geschieden. Wie die niedrigsten Pflanzen am Wasser vorzüglich leben, so entwickelt sich auch im Winter der Keim durch das Wasser, wächst heran im Frühling der Luft, gedeiht im Feuer des Sommers, und kehrt im Herbste in die Erde, seine Wiege und sein Grab, zurück. Der Saame deutet auf die Hoffnungen der Zukunft, die Wurzel lebt in der Nacht der Erde, in der Vergangenheit, das Blatt lebt in immer thätiger Funktion, in reger Gegenwart, und so fängt die Bildung in Wasser und Erde an, und gedeiht in Luft und Licht.

Als man in der Periode der Poesie, in der heiligen Vorwelt, von Felsen und Grotten die Zukunft zu erfahren wünschte, wie izt die Vergangenheit, waren die Bäume göttlichen Geschlechtes, es war die Palme, die Eiche, die Buche, der Oelbaum und der Lorbeer von den am meisten idealischen Göttergestalten abgeleitet, und die Blumen der Flora geheiligt. In der Zeit griechischer Philosophie erkannte man die Wirkung der Pflanzen, wenig ihre Form noch beachtend, die zuerst von den Botanikern des Mittelalters treu, trefflich und der Verwandtschaft der Familien gemäß aufgefaßt worden. In der letzten Periode trennte sich die kaum entstandene Pflanzen-Physiologie von der Botanik, die Lehre der Formen von der Lehre der Funktionen. Möge es der neuern Zeit

vergönnt seyn, in philosophischer Erkenntniss der Lehren der Mathesis, in Beherzigung so manches geistreichen Dichterworts über die Pflanzen, jene getrennten Zweige wieder zu verbinden. —

ERSTES BUCH.

D I E P L F A N Z E.

A) WACHSTHUM UND NUTRITION.

Die erste Stufe des Lebens, die Selbsterzeugung, die *allen* Lebendigen zu Theil geworden ist, steigt unvermerkt bis zur Stufe der Selbsterkenntniß, welcher sich nur *Einer* erfreuet. So ist auch das Pflanzenleben und das thierische als ursprünglich eins von den alten Weisen anerkannt worden. Die Uranfänge beider berühren sich und stammen aus einem Element. Die niedrigste Pflanze ist thierischer Natur, das niedrigste Thier ist ein vegetabilisches Wesen. Auch das Wachsthum der Pflanze, die Entfaltung der Blume, das Gedeihen der Frucht ist so oft mit der Entwicklung des menschlichen Lebens und seiner geistigsten Erscheinungen treffend verglichen worden, dafs es klar wird, in jenen ersten Regungen des Lebens liege der Keim der letzten.

Wie tief hat nicht *Linnäus* die Analogie der Pflanze und des Thieres eingesehen, und die Basis der schönen Hierarchie seines Systems auf diese physiologische Ansicht gebauet. Eins ist ihm in

Thier und Pflanze das Kennzeichen, die Zahl, und zwar die der Organe der letzten Bildung, die am stetigsten und klarsten erscheint. Aber zuletzt bildet sich bei den Pflanzen das höchste, die Genitalien nemlich, zuletzt bei den Thieren das tiefste, die Endpunkte der Extremitäten des Kopfes und des Rumpfes, die Zähne nemlich und die Nägel *. So bewährt sich in diesem Unterschied wieder die alte aristotelische Idee, die Pflanze sey ein umgekehrtes Thier. So zeigt sich bei ihrer Analogie, in Wachsthum und Bildung ihre Verschiedenheit, die durch das Aufsteigen der Kraft erzeugt wird, und den Schein eines umgekehrten Verhältnisses hervorbringt. Denn es trägt die Pflanze im höchsten Organe in der Blume erst die charakterische Zahl, das Thier aber in seinen tiefsten, da bei ihm die Freiheit der höheren Funktionen der Empfindung an diese erste Gestaltung geistiger Erscheinung nicht mehr gebunden ist. So sind also die tiefsten Organe des Thiers vegetabilisch gestaltet, und es fängt so an, wie die Pflanze aufhört.

Aber auch in einzelnen Theilen zeigt sich die Analogie der Pflanze des Thiers. Die Wurzel nannte *Boerhave* den Bauch, den Magen der Pflanze, und in diesen Organen der Ernährung ist chaotische Gestalt, Mangel an Symmetrie bei Pflanze und

* Im Fötus der Thiere sind die Nägel noch gallertartiger, wie die Knochen.

Thier sichtbar. Das Blatt ist das Respirationsorgan der Pflanze, ihre Brust. Wie im Thiere jene Thätigkeit, und jede, die zur Bewegung gehört, am klarsten das Zusammenstimmen der Formen und Funktionen zeigt, und nicht in dem Dunkel ruht, worin die geistigen des Nervensystems und die materiellen der Secretionsorgane sich verhüllen, so hat auch das Blatt die am meisten erkannte Thätigkeit des Wechsels der Gaze in der Funktion und die am klarsten und am bestimmtesten ausgeprägten Charaktere der Form *, und wenn das Blatt in seiner Form die Richtung der Breite hat, vollendet es durch die Exsorption und Exhalation die Richtung in die Tiefe.

Aber am höchsten Punkte, wo das Haupt bei dem Thiere sich gestaltet, entstehn bei der Pflanze Corolle, Genitalien und Frucht, denen, wie dem Haupte beim Thier, auch die höchste Symmetrie zu Theil geworden. Die vorzüglichste Form ist in der Blume die höchste Kraft in den Antheren, und Form und Kraft vereinigen sich in der Frucht. Das ganze Leben der Pflanze erstreckt sich nicht über die Funktionen der Ernährung des Thiers, denn die Generation ist nichts, als eine Steigerung der Nutrition zu höheren Kräften. So ist auch das Haupt der Pflanze ihr Zeugungsorgan. Der Con-

* *Folia elegantissimas et naturalissimas exhibens differentias.* LINNÉ Phil. bot.

sensus dieser Theile ist auch noch im Thier, die schon von *Pythagoras* anerkannte Identität des Hauptes und des Saamens, ist bei den Pflanzen noch sichtbarer.

Wie die Nutrition in die Generation übergeht, geht das Wachsthum in die Nutrition über, und so verhalten auch diese beiden letzten in der Erscheinung sich umgekehrt. Das Wachsthum ist gleichsam noch eine fortdauernde Wirkung der fremden Generationskraft, die den Körper erzeugte, eine Zunahme des Volums, eine peripherische Richtung. Die Nutrition bezeugt mehr die Selbstthätigkeit, die Erhaltung, ihre Richtung geht nach innen, sie ist centraler Natur. So haben auch viele reproduktive Organe die Gestalt der Spirale, besonders in den Fruktifikationsorganen der Pflanzen.

Wachsthum und Nutrition, die sich also gegeneinander, wie Generation und Regeneration verhalten, sind beide in allen Theilen lebendig, gegenwärtig bildend. Daher verhalten sie in der Erscheinung sich umgekehrt. Das Wachsthum ist vorzüglich vegetabilisch. Das Wachsthum der Pflanze geht fast ihr ganzes Leben hindurch fort, das Wachsthum des Thieres erreicht früh seine Grenze. Die Nutrition ist vorzüglich animalisch. So giebt es Thiere, die aus Uebergewicht der Nutrition die Kraft haben, verlorne Theile wieder zu erzeugen. Die Pflanze aber treibt nie an der-

selben Stelle einen neuen Zweig, und die Wunde, die man dem Blatte versetzt, heilt nicht wieder.

Im Thiere ist das schnellste Wachsthum dem Gehirne und den Nerven, das langsamste den Knochen zu Theil geworden. Jene fortschreitende peripherische Richtung hemmt im Nervensystem die in sich zurückkehrende centrale der Nutrition, welche in den Knochen als den Organen der letzten Bildung noch unversehrt ist, deren durch Gewalt getrennter Zusammenhang sich auch wieder herstellt, was bei zerschnittenen Nerven, wie *Arnemanns* Versuche an warmblutigen Thieren beweisen, nicht der Fall ist. Auch im Herzen, in der Leber, dem Gehirn, diesen so schnell wachsenden Brennpunkten des Lebens, ist die Nutrition und Reproduktion geringer. Selbst, wo bei tiefern Thieren nervenreiche Theile sich andern gleich wieder erzeugen, ist doch in tieferen Theilen die Reproduktion weit schneller. Nach *Bonnets* Versuchen erzeugt sich der Schenkel des Salamanders in sechs Monaten wieder, das Auge aber in einem Jahre. Auch in der Art der Zunahme scheint der Gang der Reproduktion dem des Wachsthumes entgegengesetzt zu seyn, *Spallanzani* beobachtete beides an Salamandern, und fand, dafs wachsende Theile in der ersten, sich reproduzirende, hingegen in der letzten Periode am meisten zunehmen *.

* SPALLANZANI *Prodromo sopra la riproduzione*, p. 80.

Das Wachsthum trifft auch vorzüglich mit der Metamorphose zusammen, in welcher Form und Funktion wie in der Generation vollkommen eins sind. Die Funktion ist die Seele der Form, und tritt auch erst in völliger Kraft hervor, wenn die räumliche Zunahme des Organes vollendet ist, indem alsdann die räumlich gehemmte Thätigkeit zeitlich sich fortsetzt, wie auch die geistigen Kräfte erst nach vollbrachter Bildung des Leibes ihrer höchsten Entwicklung sich nahen *; bei der Nutrition hingegen kehrt die Funktion wieder zur Erhaltung der Form zurück, und so nimmt die eine ab, wenn auch die andre sinkt, welches durch viele Beispiele der Abnahme gelähmter Theile, und umgekehrt durch die Zunahme geübter schon bewiesen worden.

Nutrition, Generation und Wachsthum sind in einem ewigen Kreislauf, aus der Nutrition entsteht die Generation, und von der Generation hat das neue organische Erzeugniß wieder die Kraft des Wachsthums. So liegt die Generation zwischen beiden in der Mitte. Das umgekehrte Verhältniß des Wachsthums und der Nutrition macht es begreiflich, wie aus ihren nach entgegengesetzten

* *Principium existendi et operandi non sunt duo principia ex parte rei distincta, sed idem diversis modis consideratum. Natura enim si spectetur ad esse proprium, vocatur subsistentia fundamentalis, si in ordine ad operationes est natura energetica. GLISSON de nat. subst. energ. p. 77.*

Richtungen hinwirkenden Kräften, wovon die eine ^{P-3} das Centrum, die andere die Peripherie sucht, in den organischen Formen, den Kegelschnitten, so ähnliche Curven hervortreten müssen. Denn aus ähnlichem Verhältniß bilden diese sich in der Form und der Bahn der Planeten, deren Perioden auch so bedeutend mit denen des organischen Lebens zusammentreffen *. Eine geistige Gewalt aber hat die strenge Regelmäßigkeit organischer Gestalt gelöst, die Lebenskraft hat mit freierer Form sie ausgeschmückt. Die Spur der Urform schimmert aber doch in allen durch, und um je tiefer der organische Leib oder das Organ ist, um je mehr es noch der primitiven Funktion der Assimilation zugehört, um so deutlicher erhält sich auch noch die Urform organischer Körper, die Ellipse nemlich und der Cirkel. Zum Zeichen mögen hier die rein elliptischen Gestalten der Infusionsthiere in Vergleich gegen höhere Thiergestaltung dienen, die rein elliptische Bildung der Hemisphären des Gehirnes kaltblutiger Thiere gegen die hohe Proportion der Ovale des Gehirns im Menschen, die äußere Kugelgestalt des Fötus gegen die Ovalenform in der Blüthe des Lebens, die Cirkularform innerer Theile, wie die der Ge-

* Skizzen für Zoonomie von F. P. Cassel und A. M. Wallenberg, S. 69.

fäße, gegen die lebendigen freien Curven des Angesichtes, welche die bildende Kraft zur höchsten Form entläßt, und wo die Parabel sich so sichtbarlich gestaltet. So zeigen sich höhere Formen, wo höhere Kräfte sich entwickeln.

Die Combination entgegengesetzter Kräfte ist in den Pflanzen noch sichtbarer. Die Wurzel keimt zuerst *, die Corolle entwickelt sich zuletzt. Langsam in der Zeit und unsymmetrisch in der Form ist die Bildung der ersten, schnell und symmetrisch die Bildung der letzten. Aber in der Wurzel hat die Kraft der Nutrition ihren Sitz, in der Corolle hingegen finden sich die einzigen Theile der Pflanze, die sich nicht reproduziren **. So ist auch beim Thiere im Haupte das schnellste Wachsthum mit geringerer Nutritionskraft, wie das umgekehrte im Bauche Statt hat.

Das üppige Wachsthum der Wurzel, des Stammes und der Blätter hindert schon an sich in der Pflanze die Entwicklung der Frucht, und die innere Bildung kräftiger Substanz in der Pflanze, welche überhaupt mehr ein Resultat der Nutrition als des Wachsthums ist. ***. Das kräftige Gras, die aromatischen Kräuter der Alpen sind niedrig,

* SENEBIER *Physiologie végétale*, I. p. 280.

** Ibid. IV. p. 361.

*** *Quidquid materiae adimitur fructui accedit.*
PLIN. Hist. nat.

die rheinischen Reben sind klein; hingegen die in der Dunkelheit erzogene Pflanze wächst üppig, aber sie bleibt kraftlos, und in der Fülle des Wachsthum's erstirbt ihre Reproduktion, und sie wird nie fruchtbar *.

In dem Wachsthum einzelner Theile der Pflanze finden sich wieder sehr zusammengesetzte Verhältnisse. Der Saame, wie er zu keimen anfängt, zeigt in seiner bestimmten, von keinen äußeren Umständen abhängenden Richtung eine Art magnetischer Kraft, denn die Radicula strebt immer nach unten, die Plumula nach oben. Langsam wächst die Wurzel, und nur mit der Spitze, wie sie auch nur mit der Spitze Nahrung saugt **. Mit allen seinen Theilen wächst der jugendliche Stamm, und wenn er seine Dicke erreicht hat, wächst er nur wieder mit dem oberen Ende *** , wie die Wurzel immer mit dem unteren. Auch das Blatt wächst mit seiner Basis mehr, wie mit seiner Spitze, die später sich entwickelt, und so ist das Gesetz des Wachsthum's des Blattes aus dem der Wurzel und des Stammes zusammengesetzt. Der Stiel des Blattes erreicht zuletzt seine Größe, und am Anfang sind alle Blätter sitzende.

* SENEBIER l. c. IV. p. 269.

** DUHAMEL *Physique des arbres*, I. p. 14. SENEBIER, l. c. I. p. 311.

*** VENTENAT *Tableau du règne végétal*, I. p. 6.

Das Wachsthum der Blume, der Genitalien und der Frucht ist, soviel uns bekannt ist, weniger beobachtet worden, und was wir darüber mittheilen, ist aus eignen Beobachtungen. Die Antheren sind in allen Blumen in der ersten Zeit verhältnißmäßig größer, als die Staubfäden. Wenn diese noch ganz klein sind, haben die Antheren schon ihr vollendetes Volum. Gleicherweise greift das Wachsthum des Ovariums dem des Griffels vor, der weit später seine Gröfse erreicht, und so ist in den männlichen Genitalien der Blume zuerst der obere, in den weiblichen zuerst der untere Theil ausgebildet. Wie im Thiere die edelsten Theile am schnellsten sich bilden, so ist auch hier die Regung des Wachstums in ihnen am stärksten und schleunigsten. Mit diesem schnellen Wachsthum trifft auch die regemäßigste Bildung zusammen. Die meiste Stetigkeit der Form findet sich im Haupte bei den Thieren, und in den Fruktifikationswerkzeugen bei den Pflanzen, wo die strengste Symmetrie herrscht, den Digestionsorganen beider entgegengesetzt, wo langsames Wachsthum * und weniger Symmetrie Statt hat.

Das Blumenblatt entwickelt sich gleichmäßig schnell in allen seinen Theilen. Seine Länge hat

* Der Magen des Fötus ist verhältnißmäßig viel kleiner, als der des Erwachsenen im Menschen und in Thieren. HALLER *Elem. Phys.* VIII. p. 366.

in allen Zeiten dasselbe Verhältniß zur Breite. Selbst in unregelmäßigen Corollen, wie in den Blumen des Akonitums, hat in der ersten Zeit der Entwicklung, der Helm dasselbe Verhältniß der Gröfse zu den übrigen Petalen, wie er auch später hat im vollkommenen Blüthestand. Der Nagel des Blumenblatts der Nelken wächst eben so schnell, als das Blumenblatt selbst. Auch alle Theile des Kelches entwickeln sich gleichmäßig.

Die Entwicklung der Frucht geschieht mit grosser Schnelligkeit. Ihre Zunahme kann man zu den schnellsten des vegetabilischen Wachstums rechnen. Das Wachsthum der Zweige ist gegen das ihrige äufserst langsam. In der Frucht selbst ist der Saame früher ausgebildet, als das Perikarpium.

Es ist durch Versuche erwiesen, dafs Kelch und Corolle wenig zur Zeugung beitragen *. So ist in diesen gleichmäßiger organisirten, der Form mehr, als der Funktion angehörigen Theilen gleichmäßige Entwicklung, in Antheren, Ovarium und Saamen hingegen vorgreifende.

Das Wachsthum des Stammes hat eine von unten nach oben hinaufsteigende, das Reifen, welches der Nutrition angehörig ist, eine von oben nach unten gehende Richtung. In der Frucht reifen die obersten Saamenkörner gemeinlich zuerst dann

* SENEBIER, IV. p. 329:

die unteren, dann reift auch das Blatt, und nimmt beim Abfallen eine erhöhte Farbe an. Oft zeigt sich auch der Stamm bei mehreren Stauden im Herbst roth gefärbt. Beständig steigt auch der Nahrungssaft (*Sève*) von oben nach unten zurück *, und so zeigt es sich, dafs die zuerst wachsende und alles ernährende Wurzel in diesem *Cyclus* zuletzt ihre Nahrung erhält. Es scheint auch hieraus hervorzugehen, wie im vegetativen Leben des Thieres die Nutrition der ernährenden Theile selbst zu ihrer Funktion sich verhält.

In den höchsten Organen der Pflanze trifft also die schnellste Entwicklung mit dem spätesten Entstehen zusammen, und das Wachsthum biegt sich um zur Nutrition. Aus der Doppelregung des Hinauf- und Herunterstrebens wird der Gegensatz der Nutrition und des Wachsthums anschaulicher, und das Entstehen der Formen aus ihm begreiflicher.

Die erste Nutrition der Pflanze geschieht durch die Wurzel aus der Erde, die zweite durch das Blatt aus der Luft. Die Pflanzen, so lange sie jung sind, ziehen sogar noch mehr Nahrung aus der Luft, als aus der Erde. Das Gegentheil aber hat Statt, wenn die Befruchtung vollendet ist, und der Saamen zu reifen beginnt, daher auch die Pflanzen, die man des Saamens wegen zieht, mehr,

* DUHAMEL, l. c. II. p. 312.

als andre das Erdreich erschöpfen *. So hat der Saame, ehe er abfällt, einen innerlichen Zug zur Erde, durch den Rhythmus der Nutrition, die erst aus der Wurzel hervorgeht, dann aus dem Blatt, bis beim Reifen das entfernte wieder zu seinem Ursprung zurückgetrieben wird. So wächst der Stamm später, wie schon erwähnt, nach Art der früheren Wurzel. Nach vollbrachtem Wachsthum beginnt die Nutrition wieder aufs neue, der Zweig hört für das Jahr zu wachsen auf, wenn die Blume sich öffnet, und die höhere Nutrition der Generation beginnt.

Noch eigner sind die Verhältnisse des Saamens nach seinem Alter. Der frische Saamen giebt Pflanzen, die mehr Wurzel treiben, aber schlechtere Frucht. Der alte setzt mehr sich selbst, bringt schönere grössere schmackhaftere Früchte, aber schwächeren Stamm und schwächere Wurzel hervor **.

Wir haben schon bemerkt, daß die Funktion jedes Organes mit den Urverhältnissen seines Wachstums in Verbindung steht. Sichtbar ist dies in der Pflanze. Wie das Blatt schneller wächst, als die Wurzel, geschieht auch die Transpiration schneller, als die Absorption, und wie die Bildung der Antheren die schnellste ist, indem sie gleich von

* *Nouveau Cours complet d'agriculture*, IX. p. 100.

* *Ibid.* VI. p. 18.

Anfang in völliger Gröfse erscheinen, ist ihre Funktion auch momentan.

B) URFORM DER VEGETATION.

Adanson in der gedankenreichen Vorrede zu seinem Werk über die Pflanzenfamilien bezweifelt, ob das Wachsthum des Stammes durch fünf Obsevationspunkte gegeben werden könne, oder was eins ist, ob es durch eine Curve sich bestimmen lasse, deren Ordinaten den Diameter des Stammes und deren Abszissen die Zeiten darstellen, weil die Curve des zweiten Grades, oder die Kegelschnitte eine zu enge Grenze für die Vegetation wären. Bedenkt man aber, daß manche Formen wirklich regelmässige Cirkel tragen, und daß die Grundkräfte der Pflanze, Reproduktion nemlich und Wachsthum, unter sich im umgekehrten Verhältniß sind, so könnte es wohl wahrscheinlich werden, daß die Kegelschnitte wenigstens primitiv der vegetabilischen Gestaltung zu Grunde liegen.

Betrachtet man mit einiger Aufmerksamkeit die organische Gestaltung überhaupt, so kann es nicht entgehen, daß sie sich auf mathematische Gestalten zurückführen lasse, von deren Regelmässigkeit sie durch angenehme Abweichung der Form sich unterscheiden. Wie die Lebenskraft aber oft durch bloße Verpaarung einfacher elementarischer Sub-

stanzen ein höheres Produkt erreicht, als die Chemie aus ihnen darstellen kann, so bildet sie auch oft in der Form durch Verpaarung einfacher Curvenbogen in harmonischer Proportion eine reine, feste und zarte Architektonik, die einen Ausdruck der Verbindung steter, mathematischer und freier lebendiger Gestalt hervorbringt *.

Wir berühren hier nur den Unterschied vegetabilischer und animalischer Form in der Art, wie die Curven verpaart sind. Im elliptischen Blumenblatt stehen sie sich gegeneinander über; in thierischen Formen, wie im Haupte, folgen sie sich nacheinander, und bilden so die animalische Ovale. Dieß sind die beiden Urbildungen, wovon die erstere mehr der Breite, die andre mehr der Länge angehörig ist. Es wird hier, wie in den meisten organischen Formen höherer Art, deutlich, daß die Curven nicht ganz ausgeführt sind, sondern sich wechselseitig beschränken, da die tieferen hingegen, wie die Gefäße, oft völlige Zirkelform haben. Die Metamorphose in höherer Gestaltung verdrängt aber immer den Urtypus, und so entstehen späterhin im vegetabilischen und animalischen, hyperbolische und parabolische Gestalten in mehr lebendigem Formenspiel. Aber die höhere Gestal-

* *Le mécanisme le plus ingénieux et la chimie la plus sublime ne sauraient former des êtres organisés. SENEBIER, l. c. p. 187.*

tung ist in den Pflanzen nach aussen, das Zellgewebe hat sechseckigte, crystallinische Textur. So haben auch die Steine, in denen die Crystallisation nicht völlig gelungen ist, ein vegetabilisches Ansehen, wie der Holzasbest. Die Ramifikation selbst ist eine Art Crystallisation mit nach innen gekehrten Winkeln.

Die Verzweigung der Wurzel und des Stammes geschieht nach divergirenden Punkten. So kann man die Urform der Wurzel und des Stammes als zwei Kegel betrachten, deren Spitzen im Lebensknoten * der Pflanze sind, wo Stamm und Wurzel sich scheidet. Jeder Zweig, der der Wurzel sowohl, als des Stammes, bildet wieder in seiner Abnahme einen eignen, der allgemeinen Richtung entgegengesetzten, Kegel, in welchen die Basen zusammenhängen und die Spitzen entfliehen, wie im ersteren die Spitzen zusammenhängen und die Basen sich von einander entfernen. So führt dies Verhältniß auf die Ramifikation zurück, die elektrischer Form ist, und dieser Gegensatz, dies Durchkreuzen der Kegelformen, das in den Bäumen vorzüglich zur Erscheinung kommt, giebt ihnen das ruhige Bild kräftiger innerer Bewegung. Die Ellipse des Blattes geht so als wahrer Kegelschnitt hervor, und als letzte Bildung folgt die Kugel der Frucht. Die

* Noeud vital. LAMARK. *Hist. nat. des végétaux*, I. p. 226.

elliptische Gestalt des Blattes werden wir auch meistens mit der Ramifikation verbunden sehen, wie Gegentheils in den Monokotyledonen, wo die Ramifikation selten ist, das elliptische Blatt wenig zum Vorschein kommt.

Jene Urform des Doppelkegels ist in den Bäumen sichtbarer, als in den krautartigen Pflanzen, denn in diesen ist Blatt und Blume * in einem mehr überwiegenden Verhältniß zur Verzweigung, und ihre höheren, bald hyperbolischen, bald parabolischen Formen haben jene einfachere primitive Form verdrängt. Unter den Bäumen sind die *Coniferæ* das sichtbarste Bild der kegelförmigen Gestaltung.

Die Ramifikation ist sehr oft in regelmässigen Distanzen, besonders, wo die Zweige immer von einem Punkte ausgehen, wie im *Equisetum*. Mißt man genau die Distanzen der Internodien, so findet sich, daß die zweite zum ersten, wie 8 zu 9 sich verhält. Auch das Verhältniß der dritten zum zweiten, der vierten zum dritten, der fünften zum vierten ist harmonisch, so daß sie das Gesetz des Monochords darstellen. Wir haben dies am *Equisetum palustre* beobachtet, und auch *Kircherus* thut Erwähnung davon, und führt ein Beispiel an, daß die nacheinander folgende Abtheilungen eines gros-

* *Corolla magna in plerisque floribus evadit.* LINNÆ
l. c.

sen Rohres genau die Scala der Töne angegeben haben, und dafs es auf diese Weise ein von der Natur gebildetes musikalisches Instrument gewesen sey *. Aber auch diese Regelmäfsigkeit der Urform findet sich nicht mehr, wo die sekundairen Formen, Blatt und Blume, höher ausgebildet sind. Es ist aber dies Beispiel ein schöner Beweis der harmonischen Gesetze, die der Natur auch in der Architektonik des Einzelnen zu Grunde liegen.

So gewifs es auch ist, dafs jene alte Abtheilung der Gewächse in Kräuter, Stauden und Bäume höchst verwerfbar ist, so gewifs verdient doch dieser Unterschied in physiologischer Hinsicht in Betrachtung gezogen zu werden. Der Baum ist immer primitiverer Natur, wie die krautartige Pflanze, und alle seine Theile sind in genauerer Urverwandtschaft. Der berühmte Versuch des Umkehrens der Bäume, wo die Wurzel zu Zweigen und die Zweige zu Wurzeln wurden, gelingt selbst in einfacheren Kräutern nicht. Wir haben Gräser auf diese Weise noch vor der Blüthezeit umgekehrt, aber die Wurzel in der Luft und die Blätter in der Erde starben ab, und statt ihrer sprofsen am Lebensknoten an der einen Seite neue Wurzeln, an der andern neue Blätter. So ist also im Stamme des Baumes selbst noch mehr Verwandtschaft und Aehnlichkeit der Form mit der früheren tieferen

* KIRCHERI *Musurgia*, II. p. 412.

Wurzel *. Es gedeihen auch die meisten Bäume an schattigten feuchten Orten, die Kräuter mehr unter dem Einfluß des Lichtes. Nach *Bulliards* Beobachtungen ist das Wachsthum der Bäume, in der Bildung der Ringe, dem Wachsthum der Schwämme analog, welche die unterste Stufe der Vegetation einnehmen. In den ältesten Bäumen, den Palmen - den Eichen - und Fichtenfamilien, ist die Blumenkrone noch nicht ausgebildet, die Genitalien sind noch nicht vereinigt, wie dieses auch bei denjenigen Acotyledonen, wo die Genitalien sich schon gebildet haben, der Fall ist. Der periodische Typus des Wachsthums, der bei den Kräutern nicht sichtbar ist, gestaltet sich plastisch bei den Bäumen durch die Jahrringe, daher man den Baum als eine primitive Vereinigung mehrerer ineinandergeschachtelten Pflanzen betrachtet hat **. So lassen alle Pflanzenfamilien, in den nacheinander folgenden Gruppen, von primitiven Baumfamilien sich ableiten, und wo Bäume und Pflanzen in eine Familie sich zusammendrängen, sind die Pflanzen immer höher gestaltet, wie wir später unten sehen werden. Die primitive Kraft zeigt sich auch im Bäume in der langen Dauer, das kürzere raschere Leben der Pflanze ist intensiver. In Westindien, wo die Ve-

* *SENEBIER*, l. c. I. p. 304.

** *BRISSEAU DE MIRBEL* *Traité de physiologie végétale*, II. p. 98.

getation noch in ihrer ersten Kraft ist, sind die Pflanzen baumartiger. Die reproduktive Kraft ist in den Bäumen stärker, als in den Pflanzen; die Wunden auf der Oberfläche dieser lassen fast immer eine Narbe zurück, bei jenen erzeugt das Gewebe sich wieder, und die Spur der Wunde verlöscht. Das Aroma, dies edelste Produkt der Vegetation, findet sich häufiger in Pflanzen, als in Bäumen, die edelsten Formen, Blatt und Blume, sind, wie schon gesagt, in ihnen im größeren Verhältniß zum Ganzen, und in Hinsicht der Gestalt, ist der Baum das Bild der Stärke und der Kraft, die Pflanze trägt das sanfte Maas der Zierde. Der Baum ist die Urform der Vegetation, die titanische Gestalt des Pflanzenreichs. Dem alten Mythos gemäß war der Baum von der Hamadryade beseelt, wie die Quelle und der Berg von Najaden und Oreaden, während die Pflanzen alle unter das Gebiet der einen Flora gehörten.

C) WURZEL UND STAMM.

Im ersten Momente des Lebens sind schon die niedrigsten sowohl, als die edelsten Organe entworfen. So weit, als die Untersuchung der Entwicklung des Fötus reicht, finden sich Kopf und Extremität, aber beide ganz nahe aneinander. Wie die Formen, so sind auch beim Beginnen die hö-

heren und tieferen Kräfte mehr eins, die später mehr und mehr sich immer scheiden, wie auch die höheren und tieferen Formen sich dann mehr von einander aus jener chaotischen Einheit entfernen. Wo immer in den niedrigeren Organen eines organischen Wesens regelmässigere Form sich zeigt, ist es selbst dem Anfange noch näher, und zu einer früheren tieferen, mehr embryonischen Bildung zu rechnen, in welcher jene Scheidung noch nicht geschehen ist; so ist der Magen und der Darmkanal bei den Raupen symmetrisch gebauet. So liegt die Leber mehr in der Mitte bei den Thieren, als beim Menschen. Dasselbe zeigt sich bei den Pflanzen.

Die Wurzel und der Stamm sind diejenigen Theile der Pflanzen, wo noch die meiste Gestaltlosigkeit herrscht, wo die erste Form der Vegetation selten der Symmetrie der Bildung folgt, oder der Stetigkeit der Zahl. Die Gestalt der Wurzel und des Stammes ist eben dort regelmässiger, wo die Organisation noch auf einer niedrigen Stufe steht. So ist der Zwiebel mehrerer Monokotyledonen eine fast symmetrische Form. Die Wurzel der Gramineen ist von Anfang immer dreifach. Die Distanzen der Ringe der Gräser sind, nach Cels Beobachtung, gegen das Ende des Wachstums gleich weit von einander entfernt, und wahrscheinlich hat dasselbe bei den Palmen Statt.

Spiralförmig ist die Insertion der Blätter der Lilien und mehrerer Pflanzen der sie umgrenzenden Familien. Der Schaft der Monokotyledonen ist ein weit regelmässigerer Cylinder, als der Stamm der meisten Dicotyledonen. Die edleren Theile aber sind weniger ausgebildet, wo diese Regelmässigkeit in den tieferen ist; das Blatt der Lilien gleicht noch den Häuten des Zwiebels, die Blume ist nur ein gefärbter Kelch. Pistill und Stigma sind selten einfach. Die meisten Wurzeln der Dicotyledonen hingegen sind faserigt.

Die innere Organisation des Stammes und der Zweige ist in der Regelmässigkeit der sechseckigten Zellen ähnlich der Crystallisation. Hier herrscht noch die Geometrie der Pflanzen, nach aussen folgt die Bildung algebraischen und arithmetischen Gesetzen.

Linne in seiner Metamorphose der Pflanzen * hat über das Verhältniss der edleren Organe der Pflanzen zu ihren primitiven eine Idee aufgestellt, die man mit Unrecht verworfen. Die Rinde, den Bast, das Holz und das Mark betrachtet er als die Larve der Pflanze, als primitive Form, aus der als Schmetterling, die Blume, in nacktem und erscheinendem Leben hervorgeht. Das Innere der Pflanze bricht in der Blume zur Erscheinung hervor, die nur eine Entblössung und Metamorphose

* *Amoenit. academ.*

der innern Theile ist. Die Rinde bricht sich und wird zum Kelch, der weisse durchsichtige Bast dehnt sich zur Blumenkrone aus, das mehr zusammengezogene harte Holz bringt das Trockne seiner Substanz in den Staubbeuteln zur Erscheinung, wie das weiche Mark im feuchten Griffel hervortritt. Es ist angenommen, dafs der Kelch aus der Rinde, die Corolle aus dem Bast entstehe, der Haupteinwurf war das Daseyn der Genitalien dort, wo doch weder Holz, noch Mark gegenwärtig ist. Aber es folgt noch nicht daraus, dafs da, wo letztere sind, sie sich nicht in die Genitalien verwandeln, und dort, wo sie nicht sind, die plastische Kraft nicht zu einer höheren Ausbildung der Genitalien verwandt worden, und das Innere verschwunden sey, wo das Aeussere vollendet ist.

D) BLATT, KELCH UND BLUME.

Die alten Weisen haben das stetige Erscheinen der Zahlenverhältnisse in der Natur als den Beweis der ewigen Harmonie ihres inneren Baues angesehen, die, wie sie im Ganzen sich hält, auch im Einzelnen sich nicht verliert. Die Botanik ist diejenige der Naturwissenschaften, wo die Bildung der Zahl und Form am emsigsten aufgesucht worden.

Die künstlichen Classen des Linneischen Systems zeigen auf eine unwidersprechliche Weise wie in-

nig die Zahl mit der Form in Verhältniß ist, indem viele von ihnen natürliche Familien sind. Es ist auch nicht zu verkennen, wie sehr die Pflanzen die *Fünfe* erstreben, vorzüglich in ihren höchsten Organen *; da hingegen in den Thieren die *Sieben* mehr zur Erscheinung kömmt. Das Pentagon als Form ist aber weit schöner, wie jedes andre der Vielecken, und so entspricht auch sein Vorkommen in der Pflanze der Schönheit ihrer Form überhaupt. Aber nicht allein äußerlich erscheint jene Zahl in den Pflanzen, sondern sie ist auch innerlich der verborgne Prototyp. Die Knospe enthält die Entwicklung bis zum fünften Jahre, bis zu ihrem fünften Schritt der Erzeugung des Pistills, wie es *Linne* bewiesen hat **.

Es entsteht aber jene Urzahl der Vegetation am frühesten im Blatte, und es giebt fünffache Blätter, ehe eine fünffache Corolle entstanden, ehe die *Pentandria* der Staubbeutel sich ausgebildet hat. Vielfach und unbestimmt sind die Staubfäden im *Platanus*, die Corolle existirt noch nicht, aber das Blatt ist schon fünffach. In den Geranien und Malven ist gleichfalls der Quinar noch nicht die Zahl der Antheren, aber dennoch die des Blattes; da wo das Blatt fünffach ist, sind es selten

* *Quinarius numerus in fructificatione maxime praesens est.* LINNE Phil. bot.

** *Metamorphosis plantarum, Cap. 2.*

Blume und Antheren. So sind in der ganzen Pentandria von *Linne*, wo doch gewiss so viele fremdartige Familien zusammenstehen, wenig fünffache Blätter, und wir halten es für überflüssig, noch Beispiele anzuführen, wo diese Blätter ohne fünffach getheilte Corolle und ohne Pentandria sind. In den Familien mit einfacher Blumenkrone, die meist fünf Antheren tragen, sind wenig fünffache Blätter, wie auch unter den Umbellen dies selten ist. Selbst in vielen Pflanzen, wo die Wurzelblätter in jener Zahl getheilt sind, sind es doch die höheren, der Corolle näheren nicht. So zeigt sich in der Zahl des Blattes nicht jene Stetigkeit, die sich in der Zahl der Blume offenbart, und zugleich wird es klar, daß sie hier mehr primitiv ist, indem sie sich verliert, wenn die höheren Organe nach ihr sich bilden. Wie die regelmässiger Form in der Bildung der Wurzel, so ist die bestimmtere Zahl in der Bildung des Blattes ein tieferer Moment. Es zeigt sich aber auch, daß ihre Entwicklung, wie die des Wachstums, eine heraufsteigende ist. Der Bau der Natur entspricht dem Gang der Ideen. Die innere Harmonie der Funktionen entspricht der äußeren Symmetrie der Formen.

So vollendet sich die Bildung der Pflanze in ungleicher harmonischer Zahl, und beginnt auch mit

ihr *. Die jungen Blätter des Epheu, der Rebe und andrer, die wir immer zu beobachten Gelegenheit hatten, haben von Anfang nur drei Einschnitte, die zwei andren entstehen später, und so ist die individuellste Gestaltung selbst diesem Gesetze unterworfen. Dafs diese Theilung in der Natur ist, zeigt sich bei den Labiaten, deren Blume zwei Einschnitte an der oberen und drei an der unteren Lippe hat. Das Pharnaceum trägt fünf Staubfäden im Senegal und drei nur in Frankreich.

Zwischen der unsteten Form der Wurzel und der regelmässigen der Blume ist das Blatt in der Mitte der Pflanze als Uebergang der tiefern Theile in die höheren. So erscheinen auch die Blätter in einer Serie, die diesen Uebergang darstellt, und kein Organ der Pflanze zeigt sogar in demselben Gewächs so verschiedenartige Form. Aber auch in keinem Organe treffen so viele ganz verschiedene Pflanzen der Form nach wieder zusammen. Aehnliche Blätter tragen oft entfernte Geschlechter, in ihren Formen finden sich die meisten Analogien.

Die vollkommenste Form des Blattes ist die elliptische, welche dem Blumenblatt am ähnlichsten ist.

* *Le nombre des parties des fleurs et même celui des plantes est communément impair, c'est le nombre de la beauté puisque c'est celui de la symétrie, et la nature qui renferme les moules de nos idées, pouvoit seule nous donner celle-là. SENEBIER l. c. II. p. 19.*

Die Wölbung des Blattes ist meistens convex, mit Ausnahme seiner früheren Bildungsmomente. Im Frühling sind sie meistens concav, in den Monokotyledonen sind sie es meistens immer. Die meisten Blumenblätter sind aber in die Tiefe gehöhlt, und so zur Form der Frucht schon hinneigend, deren Dimension die Tiefe ist. In dem blumenartigen Kelch der Lilien verbindet sich die Convexität der Blattform mit der Concavität des Blumenblattes zur Wellenlinie, zur angenehmen Glockenform, und so schwebt diese Gestalt, dem Wesen und der Form nach, zwischen Blatt und Blume.

Auch die innere Textur ist in Blatt und Blumenblatt verschieden. Das Netz der letztern ist regelmässiger, wie auch die Fibern des Kerns regelmässiger, als die des Holzes sich durchkreuzen. Die Gefäße der Blätter laufen meistens convergirend zur Mittelrippe, die des Blumenblattes gehen meistens divergirend auseinander, wie an der Richtung der Farbe in gefleckten Nelken vorzüglich deutlich ist. So ist die innere Richtung beider entgegengesetzt, wie die äussere.

Wie sehr die Form des Blattes mit seiner Funktion in Verhältniss stehe, zeigt sich auch darin, dass die Tropfen, die sich oft auf den Blättern ausgeschwitzet finden, immer der Zahl ihrer Einschnitte proportionirlich sind, so dass man sie auf vollkommen

glatten, wie auf denen des Knoblauchs niemals findet. Auch wie die Formen am meisten im Blatte im Uebergang sind, so auch die Funktionen. Mit der unteren der Erde angehörigen Fläche saugt es ein, mit der oberen zum Licht gekehrten haucht es aus. Es ist diese Funktion in Verhältniß der Oberfläche, der Breite, und um je stärker sie ist, um so kräftiger wird die Frucht *. Bei diesem lebendigen Gegensatze der Richtung der Funktionen wird auch dem Blatte unter allen Organen der Pflanze die sichtbarste Bewegung zu Theil. Aber am wenigsten von allen erzeugt es kräftigere ernährende Substanz.

Wie die Verschiedenheit der Töne in der Scheibe ** eine verschiedene Klangfigur erzeugt, entstehen auch in den Blumen, von verschiedenen Funk-

* ADANSON, l. c. I. p. 41.

** Die Aehnlichkeit der Klangfiguren mit den organischen beruht auf einem ähnlichen Kampfe der Peripherie mit dem Centrum, wovon die Verzerrungen der Curven vorzüglich einen Beweis geben, wo der Ton bleibt und die Form sich ändert. Im Bau des Schedels, der früher im Fötus ein Pentagon ist und hernach Ovale wird, indem die Ecken wieder die Funktion des Centrums annehmen, ist diese Analogie der Bildung unwidersprechlich. Das Pentagon der Klangfigur bildet gleichfalls in seiner Mitte eine Ovale. Sieh CHLADNI'S AKUSTIK, Fig. 109.

tionen beseelt, verschiedne Gestalten in stetiger Bildung der Zahl, der Form und des Verhältnisses. Ein Dichter sagt von der Blume, dafs im Gesetze des Zusammenfassens das Bewußtseyn der Pflanze in ihr erwache *.

Wie das Wachsthum der Pflanze stille steht, wenn die Blume sich entwickelt, muß es auch in der Pflanzenreihe eine Grenze geben, wo sie die vollkommenste Blume bringt, wo alle tieferen Charaktere verschwinden, und die *Bildung* stet und *gebildet* erscheint. Wenn auch die Idee der natürlichen Familien sich immer erhalten hat, so ist doch späterhin die Idee der Grenze der Reihe verloren gegangen, welche Grenze zu finden die älteren Botaniker, und vorzüglich *Cesalpinus*, so sehr sich angelegen seyn ließen.

Wir glauben zeigen zu können, dafs die einblättrige Blume, in welcher die stetigsten Bildungsgesetze nachgewiesen worden **, in den Familien, wo sie erscheint, alle jene Bedingnisse der Grenze der Pflanzenreihe erfüllend, die letzte Bildung der vegetabilischen Kraft sey. Unter allen Gestaltungen der Blume hat sie von der des Blattes am meisten sich entfernt, und das fünffache ist selten in

* *Vertice collectos illa exsinuebat amictus,
Jam meditans foliis se numerare suis.*

AUSONIUS Idyll. 14.

** JUSSIEU *Genera plantarum*, p. 93.

Pflanzen, wo die Corolle einfach ist, und am wenigsten unter allen werden sie blumenlos. Die Antheren sind immer mit der einfachen Corolle verbunden*, so sind die Organe der kräftigsten Funktion eins, mit denen der vorzüglichsten Form und die hermaphroditische Vereinigung der Gestalt und des Wesens des Aeufseren und des Inneren, welches der ganzen Pflanzenreihe zu Grunde liegt, ist vollendeter hier gelungen. Die Zahl der Antheren ist stet, meist im harmonischen Typus des Quinars, und mit den Abtheilungen der Corolle in Einklang. Das Pistill ist immer einfach und der Centralpunkt gefunden. Das Verwandeln der Staubfäden in Blumenblätter ist weit seltner, als in den Vielblättrigten, denn sie sind schon ursprünglich mit ihr eins, und die Verwandlung hört auf, wo die Grenze erreicht ist. So werden auch die Vielblättrigten häufiger zu Einblättrigten, als diese in jene sich umgestalten**, weil sie die Einheit erreicht haben, welche in den ersteren noch erstrebt wird. Von allen Blumenkronen ist auch die einfache am wenigsten mit dem Kelch in organischem Zusammenhang, und löset sich leichter von ihm ab. So ist diese Einheit der Form und diese Vereinigung der edleren Theile nicht primitiver Art, sondern eine solche,

* Von den Ausnahmen werden wir später unten reden.

** JUSSIEU l. c. Praef. p. LIV.

die erst durch die Trennung von den tieferen Theilen entstanden ist, wie auch in den zu der einblättrigten Corolle gehörigen Familien auch die Baumformation gering ist, in Verhältniß zu der krautartigen, die weit überwiegt. (*Compositæ, Labiataæ, Lysimachiæ, Scrophulariæ, Borragineæ etc.*)

Um dieß alles noch mit der Funktion in Verhältniß zu bringen, bedarf nur noch erinnert zu werden, daß die Blumenblätter nicht, wie die Blätter des Stammes, mit der unteren Seite bloß einsaugen, sondern mit beiden, wie *Bonnets* Versuche beweisen. Dieß ist in den Vielblättrigten sowohl, als in den Einblättrigten, wie uns eigne Versuche belehrt haben. Die Einheit der Funktion ist also schon in allen Blumenblättern, bis in den Einblättrigten die frühere Einheit der Funktion mit der Einheit der Form sich verbindet.

E) STAUBFÄDEN UND PISTILL.

Im thierischen Leben sind die Organe der kräftigsten Funktionen nach innen, die edelsten Formen nach außen. Beide aber sind in der Pflanze äußerlich, beide in genauer Verwandtschaft. Die Staubfäden verhalten sich zu den Blumenblättern, wie das Pistill zum Kelche. Die Stamina haben oft die Farbe der Blume, wie das Pistill fast im-

mer die des Kelches, so dafs zwischen der Nutrition dieser Organe ein Verhältnifs sich zeigt.

Wie die Fünfzahl im Blatte früher sich zeigt, als in den Genitalien, hat auch der Kelch früher, als die Corolle, die Form der Einheit erreicht. Der einfache Kelch ist oft schon bei vielblättrigten Blumen. Das Pistill ist daher auch eher mit ihm verbunden, als die Staubfäden mit der Corolle sich vereinen. Auch in der einzelnen Pflanze bildet sich seiner primitiveren Natur wegen der Stempel leichter aus. Bei Bastardpflanzen fand *Koelreuter* das Pistill immer vollkommner, als die Staubfäden organisirt.

Wie die einfache Corolle durch ihre Verbindung mit den Staubfäden nicht so leicht sich füllt, als die vielblättrigte, füllt der mit dem Pistill meistens verbundene Kelch sich nie. Das Pistill, wenn es sich verwandelt, tritt einen Schritt zurück und wird zum Blatte.

Das Pistill geht selten in seiner Zahl über die Einheit hinaus. In der früheren Reihe der Monokotyledonen ist es am häufigsten vielfach oder in vielfache Narben gespalten, wie auch der Kelch dort vielfach ist. In der höheren Reihe der Dicotyledonen sind beide häufiger einfach. Diese Einheit des Pistills und seine Lage im Mittelpunkt zeigt, wie sehr die Pflanze überhaupt in sich vollendet ist. Denn selten erscheint in thierischen Orga-

nismen ein so sichtbar ausgebildetes Centrum, selbst wenn sie auch regelmässige Cirkelform tragen.

Die Insertion der Genitalien ist gleichsam die Generation der Zeugungstheile selbst, und daher ist sie denn steter, als selbst ihre Zahl. Die Zahl ist nur die erste Zeichnung der Gestalt, die erst später sich vollendet. Daher weicht sie eher ab, und LINNE sagt: *Numerus facilius aberrat quam figura.* Es ist aber zwischen der Zahl, der Insertion und der Form der Corolle manches Verhältniss nachzuweisen, und wir werden aus ihnen für unsre Ansicht der höheren Bildung der einfachen Blumenkrone noch einen neuen Beweis finden, besonders da in ihr die Zahl der Antheren so stetig ist, wie ihre Insertion.

Wo die Corolle noch nicht entstanden ist, wie in den Monokotyledonen, existirt auch keine wahre Pentandria. Selten ist sie in den Apetalen, wo die Geschlechter noch getrennt sind. Beständiger ist die Pentandria, wo eine wahre Corolle entstanden, und vorzüglich in denjenigen unter den vielblättrigten, die den Monopetalen am nächsten sind, wie in den Doldenblumen. Früher, wie bei den Rhamnis, und bei den Therebintaceen ist sie dann in einem Geschlechte, dann in dem andern nicht. Oft variirt sie selbst in einem Individuum, wie im *Evonymus europæus*, wo nach Medicus Beobachtung zuweilen das fünfte Filament steril ist.

Die Unbestimmtheit und Vielzahl der Staubfäden deutet auf die an Mangel der Stetigkeit der Wurzel noch mehr ähnliche Natur der Genitalien, im *Ricinus* sind die vielen Staubfäden noch sogar ramifizirt. Am bestimmtesten wird ihre Zahl in den Familien mit einfacher Corolle. Aber fast in jeder Gruppe ist ein Streben zur Stetigkeit und zur Pentandria unverkennbar. So theilen die zahlreichen Stamina des *Hypericums* sich in fünf Phalangen, die des *Rubus fructicans* bilden ein Pentagon. Aber was wir vom Blatte bemerkt, gilt von allen früheren Organen. Kelch, Corolle und Nektarien sind da schon fünffach, wo es die Staubfäden noch nicht sind, denn wie sie in der einzelnen Pflanze zur letzten Bildung gehören, gelangt auch diese Bildung zuletzt zu ihnen, aber sie ist zugleich dort am stetigsten.

Die Trennung der Genitalien betrachten wir als eine tiefere Formation der Pflanze, deren Vollkommenheit eben im Hermaphroditismus besteht. Daher zeigt die Trennung sich dort auch mehr, wo die Blumenkrone noch nicht gebildet ist, wie in den Palmen und der fünfzehnten Classe von *A. L. de Jussieu*. Hier sind auch oft die Staubfäden unbestimmt und vielfach. Wo hingegen die einfache Corolle sich gebildet, und zugleich die Zahl bestimmt ist, wird die Trennung seltner. In den *Compositis* wird die Trennung von allen Bo-

tanikern mit Recht als ein Abortus nur betrachtet. Die Cultur, die überhaupt immer die tieferen Organe der Pflanzen auf Unkosten der höheren begünstigt, bewirkt gleichfalls die *Dioicia*. Der *Asparagus*, auf besseren Boden gepflanzt, wird zum *Asparagus dioicus*. *

Unter den drei Arten der Insertion, ist die der Staubfäden unter dem Keime (*Hypogyna*), die am meisten vollendete. Das Nacheinanderseyn der Theile der Pflanze ist hier in ein Umfassen verwandelt, und die Organe der höchsten Kraft sind hier mehr nach innen gebracht. Wo die Staubfäden auf die Corolle sich inseriren, ist die Insertion dieser letzten mit der der Staubfäden für identisch zu halten. Bei der Hypogynie der einfachen mit den Staubfäden verbundnen Blume verschwinden alle tieferen Charaktere des zufälligen Mangels der Corolle, des Füllens, der Trennung der Geschlechter, der Unbestimmtheit und Vielheit der Zahl. Aber auch nur die höheren Charaktere der Zahl, der Insertion und der Form verbunden, bestimmen die Grenze der vegetabilischen Reihe, die letzte vollendete und in sich verschlossene Bildung. Denn früher, wie wir bei den einzelnen Familien sehen werden, ist oft ein höherer Charakter, ohne daß der andre zugegen ist. Daher die Schwierigkeit des künstlichen Systems, welches nur einen

* VENTENAT *Tableau du règne végétal*, II. p. 144.

dieser Charaktere heraushebt, wodurch denn fremdartige Geschlechter in eine Classe gerathen, weil sie einen Berührungspunkt haben.

Die Insertion der Staubfäden auf dem Kelche (*Perigyna*) zeigt noch ihre nähere Verwandtschaft mit ihm, von welcher die Hypogynie sich losgerissen hat. In der Perigynie sind die Staubfäden weit weniger mit dem Pistill verbunden, und wie also der innere Hermaphroditismus weniger erreicht ist, so ist es auch der äußere. So sind unter den Dicotyledonen in der Perigynie weit mehr Pflanzen mit getrennten Geschlechtern. Sie gehört der peripherischen Richtung, wie die Hypogynie der Centralen, indem in dieser die Stamina mehr von einem Punkte ausgehen. Daher hat auch das Pistill in der ersteren häufiger ein vielfaches Stigma.

Die Perigynie gehört auch vorzüglich den Polypetalen an, und nur wenige Familien mit einfacher Corolle tragen die Staubfäden auf dem Kelch. Unter den Polypetalen der Perigynie finden sich auch weit mehr Familien, die mit den Apetalen Verwandtschaft haben, weniger in der Epigynie und Hypogynie.

Die Insertion auf dem Keime (*Epigyna*) betrachten wir, als zwischen der Perigynie und Hypogynie in der Mitte liegend. So sind die *Umbellatæ*, wo die Staubfäden, und die *Compositæ*, wo die Corolle auf dem Keime inserirt ist, der einfachen

hypogynen Corolle am nächsten, und in beiden finden sich bestimmte Zahl und Pentandria.

Izt glauben wir die eine Frage von *Jussieu* * auflösen zu können, warum in den hypogynen Staubfäden weit seltner, als in den perigynen die Näherung der Apetalen zu den Polypetalen Statt hat, indem durch die höhere Organisation der Hypogynie die Verwandtschaft mit den Apetalen getilgt ist. Ebenso die andre, warum der Kelch in der Ordnung der Amaranthen, der Nyctagineen und Plumbagineen so blumenähnlich wird, weil die eintretende Hypogynie das Erscheinen der anderen höheren Charaktere hier nothwendig macht.

Wir werden tiefer unten sehen, wie es im Wesen der Vegetation ist, in jeder Gruppe zu den höheren Charakteren jeder Art zu streben, bis sie endlich in der letzten sie alle, ganze Familien hindurch, erreicht.

F) FRUCHT UND SAAMEN.

Die Fruchtbarkeit der Bastarderzeugung ist wohl der Hauptpunkt, worin sich die Generation der Pflanze von der des Thieres dem Wesen nach unterscheidet. Es hängt aber dieser Unterschied von dem der inneren Organisation der Pflanzenreihe und Thierreihe ab. Die letztere hat einen weit bestimmte-

* *Genera plantarum*, p. 87.

ren Grenzpunkt, und der Typus der Menschengestalt ist das sichtbare Centrum, worauf alle Thierformen hinauslaufen, und der sie nach der Stufenfolge ihrer Organisation sich nähern. Bei den Pflanzen hingegen möchte es schwer fallen, ein Geschlecht hinauszuhoben, was auf gleiche Weise als das vollkommenste dargestellt werden könnte. Daher ist in allen eine allgemeinere weniger beengte Thätigkeit. Sie zeigt sich schon in der Fülle der Metamorphosen in dem leichten Uebergang eines Organes in das andere, und endlich in der Fruchtbarkeit der Bastarderzeugung, oder was eins ist, in dem Uebergang einer Spezies in die andere. Denn ein ähnlicher Uebergang zeigt sich im Thiere weder in der Verwandtschaft der Organe, noch in der gesammten Organisation.

Wie zwischen der Wurzel der Pflanze und den Digestionsorganen der Thiere Analogie besteht, so auch zwischen der Frucht und dem Gehirne *. Wie dies letztere eher sich bildet, als das Cranium, bildet sich der Saame früher aus, als die umgebende Hülle. Wie das Gehirn eine bestimmtere, einfachere und mehr geometrische Gestalt annimmt, wie es an Grösse und Organisation abnimmt, so sind auch die kleinsten Früchte die regelmässigsten Kugeln. Diese Analogieen entgehen oft den Bo-

* SCHELVER Zeitschrift für organische Physik, I. S. 162.

tanikern, aber ein Dichter hat mit vieler Eleganz die Gestalt der Frucht der Juglans mit der des Gehirnes verglichen *.

Vom Blüthenstaub der Antheren begeistert, wächst die Frucht mit Schnelligkeit heran. Die Kugelform ist die Urgestalt der Frucht. Zahl und Form, Anfang und Ende haben sich in ihr durchdrungen. Wenn Blatt und Blume vorzüglich die Richtung der Breite suchten, so ist in der Frucht ein nach allen Richtungen gehender Körper entstanden.

Das Verhältniß der Form des Saamens zu der des *Pericarpiums* läßt sich so bestimmen, daß die erstere entweder in die des *Pericarpiums* mit eingeht, oder eine eigene für sich bildet. Am Anfang der Reihe hängt die Gestalt des Saamens noch mehr mit der Gestalt der Hülle zusammen. So bilden die Saamen der Liliaceen und der ihnen verwandten Familien oft genau mit ihren Dissepimenten, die Cirkelsegmente des *Pericarpiums*, so daß die Formation des Saamens mit der seiner Umgebung

* *Capitis nux est sortita figuram,
Nec caryan graeci frustra dicere disert.
Illam callosas imitantem anfractibus undas
Innumeris, gyrosque voluminaque alba cerebri
Investit tunica menynx bombycina molli;
Atque abducta super bifida consuta carina
Lignea defendit solido calvaria claustro.*

COULEII, Plant. libr. Basil. 1793. p. 284.

zu einer Gestalt gehöret. Dieß findet sich schon seltner in der Dicotyledonen, wo der Saame mehr eine eigene Form angenommen hat, und in einigen Familien mit einfacher Corolle, und vorzüglich denjenigen, die aromatisch sind, ist das Pericarpium verschwunden, wie in den Compositis und den Labiaten. Das Perispermum verliert sich noch früher. Bei den Solaneen, die in die *Labiatae* übergehen, sind selbst die Dissepimente nicht mehr regelmäfsig.

Aus der inneren Form des Saamens, dem Verhältniß des Embryo und des Perispermums, der Zahl der Cotyledonen gehen bedeutende Charaktere für die Bildung der Familien hervor. Wie aber das Beginnen der Vegation das vegetabilische Ey darstellt, sind diese Betrachtungen weit leitender in früheren Classen, wie in den Monokotyledonen, da hingegen in den Familien mit einfacher hypogynen Corolle, die wir als die letzte Bildung betrachten, diese Charaktere zur Abtheilung der Ordnungen nicht mehr hinreichen. Es können diese Familien nicht nach dem Perispermum gebildet werden, weil dieß in mehreren nicht existirt, und wo es ist variirt, wie in den Jasminen; nicht nach der Lage des Embryo, weil es in verwandten Familien verschieden ist, wie in den Scrophularien und Solaneen *. Von den Urbit-

* VENTENAT, l. c. II. p. 282.

dungen, von den Fötalorganen, kann also in diesen Familien der letzten Formation kein Charakter genommen werden, sondern nur von der Corolle. Was in der Idee wahr ist, daß die Blume, die Erscheinung, die Physionomie der Pflanze sey *, ist es auch hier in der Wirklichkeit bis zur Nothwendigkeit, so daß hier, wo Blume und Genitalien in den stetigsten Verhältnissen erscheinen, auch in ihnen der Charakter nicht allein für das Geschlecht, sondern auch für die Ordnung liegt, und nicht mehr in den embryonischen, die wie Wurzel und Stamm nur in früheren Pflanzengruppen stetige Verhältnisse zeigen.

G) FORM UND SUBSTANZ.

Die Idee, daß in der Pflanze die Metamorphose der Substanzen der der Formen parallel sey, und daß diejenigen, so im Geschlechte übereinkommen, auch in der Kraft ähnlich sind, ist eine der ältesten der Wissenschaft **, und auch von den Meistern neuerer Zeit anerkannt ***. Ein gleiches Gesetz

* A. M. WALLENBERG *de Rhythmi in morbis epiphania*, p. 72.

** *Tali formae tales vires conveniunt*, BAPT. PORTA *Phytognom.* p. 3.

*** *Plantae quae genere conveniunt etiam virtute conveniunt.* LINNE *Phil. bot.*

ist auch für dies Verhältniß in den Crystallen gefunden. Das Aeussere trägt überall das Gepräge des Innern. So ist im menschlichen Haupte das Angesicht die Erscheinung, die Form der geistigen Kräfte, und das Gehirn, welches ihr Organ ist, verkündet sie nicht so redend durch seine Gestalt. Die Physiognomik des Menschen hat daher das Problem zu lösen, wie die höchsten Formen und die höchsten Funktionen zusammenstimmen, und *Lavater* sagt von dem Physiognomiker, daß er das Talent *Büffons*, *Eulers* und *Campers* in sich vereinigen müsse. Das Gleiche wird vom Gleichen erkannt; daher ist auch die Physiognomik des Menschen — die Harmonie des Aeussern und Innern — leichter zu verstehen als die der Pflanzen *, und ein größeres Dunkel ruht noch auf jener der Mineralien.

Die Substanz durchläuft in Hinsicht der Wirkung drei Stufen, die der Ernährung, der Heilkraft und des Giftes. Die Wirkung der Heilkraft ist ein Mittelgrad zwischen der der Ernährung und des Giftes **. Gift und Nahrung, Tod und Leben lie-

* *Latet immensa virium diversitas, in iis ipsis plantis, quarum facies externas dudum novimus, animas quasi, et quodcunque coelestius habent, nondum perspeximus.* HALLER Hist. Stirp. Helv. Praef.

** *Medicamentum est veluti medium inter alimentum et medelam.* RIVERRI Instit. medic. Lib. V. pars II. Sect. I. Proem.

gen aber in den Familien nahe bei einander. So gehen die Papaveraceen in die *Crucefiræ* über, wo ernährende Pflanzen sind; die *Umbellatæ* und *Solanææ* enthalten äußerst giftige und äußerst nahrhafte Substanzen. Vergleicht man die Wirkungen der animalischen, vegetabilischen und mineralischen Mittel, so zeigt sich, daß die Vegetabilien weit die beiden anderen übertreffen. Die nicht alkalischen Erden sind unwirksam, oder wirken nur negativ, Salze und Metalle wirken meistens auf das vegetative Leben. Selbst die animalischen Substanzen, die Nervenmittel sind, wirken im Sinne der Nutrition, so ist der Moschus, bei der Kraft seiner Wirkung, selbst in grösseren Dosen kein Gift, weil er der *Materia prima* des Lebens analog ist. Daher auch seine dem Gold ähnliche häufige Verbreitung und geringe Concentration. Aber weder unter den animalischen, noch unter den mineralischen Substanzen findet sich ein so mächtig, die höheren Kräfte erhebendes, wie das ätherische und kein so gewaltig sie herunterdrückendes, wie das narkotische Princip. Diese Allgemeinheit und zugleich diese Verschiedenheit der Wirkung der Pflanzenkraft, die allen Nuancen entsprechend, von dem Einfluß auf die tieferen Organe bis zu einer Steigerung der edelsten Lebenskräfte sich erhebt, kann in dem zu nahe gelegenen Thierreich und dem entfernteren Mineralreich sich nicht finden.

Die Stufenfolge der Substanzen der Vegetabilien ist gleich der Stufenfolge des animalischen Leibes, und die Kräfte der gesammten Pflanzenreihe finden einen analogen Collectivpunkt im menschlichen Leibe. Die tieferen Pflanzennaturen entsprechen durch ihre Substanz den vegetabilischen Kräften des Lebens, die hölleren den animalischen. So giebt es eine dreifache Stufe der Substanzen, deren erstere den Organen der Ernährung, die zweite denen der Bewegung, die dritte denen der Sensation, bald auf freundliche, bald auf feindliche Weise entspricht.

Unter den auf die assimilativen Kräfte wirkenden Substanzen ist das Ernährende vorzüglich mit ihnen in Einklang, und es giebt ernährende Substanzen, die den Herbivoren sowohl, als den Frugivoren zur Nahrung dienen, wie z. B. der Zucker. Dieser Typus des Süßsen im Physischen ist sein Symbol im Moralischen mit Recht geworden, und Bosc hat bemerken wollen, daß, wer ihn nicht liebt, meistens in einer dieser beiden Hinsichten verdorben ist.

Das scharfe und das narkotische Prinzip ist dem ernährenden verwandt, und beide finden sich auch in den Familien in seiner Nähe. Das Scharfe, das Incidens der älteren Aerzte, schärft dem Ausdruck nach die tieferen Organe, das narkotische stumpft die höheren ab. Die Wirkung beider ist im Gleichgewicht im Ernährenden. Wie man das

scharfe als vorzüglich animalisch, das narkotische als vorzüglich vegetabilisch betrachtet, so hat man auch das Ernährende als Einheit des animalischen und vegetabilischen Prinzips anerkannt, Wie sich die ersten Formen des Thier- und Pflanzenreichs analog sind, so auch die ersten Substanzen.

In der Nacheinanderfolge ist aber das Scharfe das primitive, das Narkotische das letzte, und das Ernährende liegt zwischen beiden in der Mitte, und so finden scharfe und ernährende Substanzen sich im Thierreich, aber keine narkotische. Die scharfen Pflanzen sind es auch, die zuerst im Frühling blühen. Die Wirkung des Scharfen, Ernährenden und Narkotischen ist tieferer Art. Aber das letzte zeigt unter diesen die meiste Wirkung auf das Nervensystem, wenn auch eine feindliche. Das Scharfe und Ernährende haben mit ihm weniger Analogie. Die Nacht der Erde wird aber durch das narkotische Prinzip auf die Nerven ausgegossen, die beiden anderen sind von ihm zu entfernt, um es berühren zu können.

Wie das Scharfe primitiver ist, giebt es auch für seine Wirkung als Gift kein Gegengift, wie es die Säuren für das Narkotische sind. Seine eigene Metamorphosen sind zahlreicher, und es giebt scharfe Pflanzen, die höchst giftig sind, und andere, die man mit gleichem Rechte scharf nennt, und die doch keine giftige Wirkung äusseren, wie z. B. die Kreuzblumen.

Wie diese drei Substanzen den tieferen Kräften des Lebens entsprechen, und auf das Centrum des Vegetabilischen im Animalischen - auf den Bauch - wirken, oder die Organe des Kopfes zu seiner Bewusstlosigkeit hinabdrücken, so wirkt die zweite Stufe auf die Organe der Bewegung, und vorzüglich auf ihr Centrum, auf die Brust. Es gehört hierhin vorzüglich das resinöse und bittere Prinzip, die man richtig unter die Rubrik der *pectoralischen* Mittel gebracht hat. Wie die Organe der Brust, und vorzüglich die Lungen im Uebergange der Assimilation und Bewegung, wie auch der ihnen analoge Magen zeigt sich das Bittere auf beide zugleich wirkend, und ist stomachisch und pectoralisch. So hat auch in Hinsicht des Resinösen durch Wirkung auf die Secretion ein Uebergang der Wirkung Statt.

Wie die Formation der Brust im Uebergang ist zwischen denen des Kopfes und des Bauches, so geht auch das Bittere und Resinöse in das aromatische über, das man treffend das *cephalæische* Prinzip genannt hat.

Wir haben bemerkt, daß ernährende und giftige Substanzen scharfer und narkotischer Art meistens nahe bei einander liegen. So finden sie sich alle drei in den Solaneen. Wo aber das aromatische eine ganze Familie hindurch sich entwickelt, wie in den Familien der Cannen, der Caryophyllæen, der Geranien, der Corymbiferen und Labiaten ist

Gift und Nahrung verschwunden, und wir werden tiefer unten sehen, daß diese Familien die Endpunkte ihrer Gruppe sind. So zeigt denn auch die Verschiedenheit der Substanzen in einer Familie, und in der Pflanze selbst noch mehr ein Beginnen der Bildung.

Die innere Entwicklung der Stufen der Substanz entspricht den Elementarstoffen, aus denen sie sich bilden. Das narkotische, ernährende und scharfe Prinzip bildet sich am Wasser. Es ist bekannt, daß die meisten scharfen Pflanzen am Wasser leben, und an feuchten Orten, daß die narkotischen Umbellen gleichfalls an wässerichten Orten stehen, die ätherischen auf erhabenen, und daß das Wasser den ernährenden, das Licht den ätherischen Pflanzen förderlich ist. Im Gewürzhaften ist der verbrennliche Pol des Wassers, das Hydrogen, reiner hervorgetreten.

Die edleren Substanzen der Pflanze verbreiten sich mehr in ihre Theile, wie die tieferen. Das vorzüglich Ernährende findet sich fast nur in Wurzel und Frucht. Das Scharfe, wo es ätherischer und flüchtiger wird, verbreitet sich gleichfalls mehr durch die ganze Pflanze. Ebenso ist das Narkotische mehr in allen Theilen, wie das Ernährende. Das fixe Oel ist nur im Saamen, das ätherische hingegen in Saamen, Blume, Blatt und sogar in der Wurzel bei den Drymirrhizeen. So wirken auch

die tieferen Substanzen mehr auf ein bestimmtes Organ, mehr spezifisch. Die Wirkung des Aetherischen geht auf das ganze Nervensystem, und es läßt sich nicht sagen, auf welches seiner Theile am meisten. Das Bittere, das eine Stufe tiefer ist, und auf die Organe der innern Bewegung wirkt, ist doch vorzüglich stomachisch. Unter den Narkotischen ist Belladonna und Hyoscyamus spezifisch für das Auge, Crocus für den Uterus. Unter den Resinösen ist die Aloë für die Leber, die Jalappa für den Darmkanal von hervorstechender Wirkung u. s. m. Unter den Scharfen ist die Scilla für die Nieren spezifisch, Arum für den Magen. Die Cruciferae, deren Scharfes mehr ätherisch ist, wirken schon allgemeiner. So nimmt die spezifische auf ein Organ gehende Wirkung der Medikamente ab, wo eine Wirkung auf höhere Organe in ihnen hervortritt.

Wir haben schon in Hinsicht der Form bemerkt, daß jede Gruppe ein Streben zur höheren Gestalt ist. Es ist dieß immer begleitet mit Erzeugung höherer Substanz. So entwickeln sich die ätherischen Cannen am Ende der Reihe der Monokotyledonen, und bilden, wie wir sehen werden, deutlich den Uebergang in die höhere Form der Dicotyledonen. Wie aber beim Fortschreiten der Familien die höheren Formen immer mehr und mehr die primitiven verdrängen, so verlieren sich

auch nach und nach die ernährenden und scharfen Substanzen, und das Aetherische bricht reiner hervor, wie in der Familie der Labiaten, wo es in allen Geschlechtern und Arten am vollkommensten sich erzeugt.

H) FARBE UND GERUCH.

Wie die feinsten Mischungen der Substanz sich durch die Gerüche der Pflanzen offenbaren, so erscheinen die zartesten Nuancen der Form durch die Farbe erhöht. Beides ist in den Pflanzen in hohem Maasse, denn wie es wenig hässliche Pflanzen giebt, so giebt es auch wenig übelriechende. Einerseits ist die Farbe der Substanz angehörig, und so gehört das Weiss dem Süssen, das Gelb dem Bittern, das Roth dem Sauren; andererseits der Form, denn sie drückt da die feinsten Zeichnungen aus, wo die Form sie nicht mehr geben kann.

Um je deutlicher aber die Gerüche dem Gefühle sind, um so dunkeler sind sie für die Erkenntniss. Mehr ist die Deutung der Töne und Farben dieser dynamischen Emanationen der Materie und des Lichtes wissenschaftlich erkannt, als die der Gerüche dieser materiellen und doch wieder so geistigen Emanationen * der Substanzen. So giebt es

O D O R A T U S.

* *Os oculosque inter naris gnarissima quiddam Carnale, et quiddam spirituale sapis.*

OWENUS, Epigr. Lib. II. N.º 176.

auch für die höheren Empfindungen der höheren Sinne, für Farbe und Ton keine Idiosynerasie, wohl aber für Geruch und Geschmack.

Die Farbe verhält sich zum Geruch, wie die Form zu Substanz. In der Höhe der Aequatorialregion, wo die Farbe der Pflanzen am kräftigsten ist, duftet auch die Blüthe des Canneelbaums und die wohlriechende Ananas. Doch jede Zone hat ihr Eigenes, denn in Schönheit und Kraft ist die Natur allgegenwärtig. Die schönsten Farben der Pflanzen sind nur für die Erscheinung, sie sind nicht färbend. Das Grün ist die Urfarbe der Pflanzen, und zugleich die am meisten verbreitete, und doch giebt es nur ein grünfärbendes vegetabilisches Material, die Beere des Kreuzdorns. Das färbende Materielle der Pflanze ist animalischer Art, enthält viel Ammonium zeigt viel mehr Attraktion zur Wolle, als zur Baumwolle, die man erst durch animalische Substanzen zur Färbung vorbereiten muß *, und hat selten in der Corolle, wo die *Farbe* am lebendigsten ist, seinen Sitz. So finden auch die färbenden Substanzen sich mehr in primitiven Familien, und in der Gruppe der einfachen hypogynen Corolle sind keine vorzüglichen Pigmente mehr. Auch die Mannigfaltigkeit der Farben deutet, wie die Verschiedenheit der Substanzen mehr noch auf ein Bilden und Werden.

* BECKMANN Waarenkunde, I. S. 54.

Entgegengesetzte Farben bilden in der Pflanze die schönste Vereinigung, und wer vermag die Harmonie zu erklären, mit der aus inneren Gesetzen, das erfreuliche Grün, das sinnige Blau, das schreiende Gelb und das lebendige Roth sich in ihr verpaaren.

I) GEOGRAPHIE UND GESCHICHTE.

Die wahre Geographie der Pflanzen würde schon an sich ihre Geschichte seyn, und sich an die höhere anschließen, denn der Charakter der Bewohner eines Landes ist der Luft, dem Boden und seinen Erzeugnissen analog und gewiß giebt es eine psychologische Geographie. Asien ist reich an edlen Steinen, an gewürzhaften Pflanzen, an kräftigen und bunten Thiergestalten, welche die glühende Einbildungskraft seiner Dichter mit höheren Farben wieder darstellt. Die wahrsten Ideen, die schönsten Formen, die kräftigsten Substanzen kommen vom Orient *.

Ueber die Verbreitung der Pflanzen hat *Adanson* äußerst richtige Gesetze dargestellt **, wodurch sich zeigt, daß in der anscheinenden Frei-

* L. c. I. p. 53.

** *Ac dico quidam plurimum differre Asiam ab Europa secundum naturas omnium ex terra nascentium itemque hominum. Longe enim pulchriora et majora omnia nascuntur in Asia. HIPPOCR. de aere, aquis et locis. 31.*

heit und Ungebundenheit doch eine Stetigkeit der Natur zu Grunde liegt. Wir setzen die vorzüglichsten hierher :

„ Um je mehr man den kalten Gegenden sich naht, um desto weniger findet man verschiedene Spezies, und um desto kleiner ist die Totalzahl.

„ Um je näher man aber dem Aequator kommt, um desto mehr findet man verschiedene Spezies, mehr Bäume und perennirende, als annuelle Pflanzen, und weniger von derselben Art, weniger gesellige.

„ In der gemäßigten Zone finden sich ungefehr soviel ausdauernde, als annuelle Pflanzen, viele derselben Spezies und viele Varietäten.

„ Obschon die heisse Zone fast noch einmal so klein ist, als die beiden gemäßigten zusammengekommen, bringt sie im Verhältniß ihres Raumes fast noch einmal soviel Pflanzen hervor, und ist also reicher in der Verschiedenheit ihrer vegetabilischen Produktionen, aber die temperirten sind fruchtbarer und zahlreicher durch die Summe ihrer Pflanzen. “

Es ist dieß vollkommen den allgemeinen Gesetzen des Lebens analog, dessen kräftigster Anfang in der Aequatorialregion ist, mit mehr Fülle aber in die gemäßigten sich ergießt, und dann in den kalten ersterbend sich zusammenzieht. Es ist dasselbe Gesetz in der Pflanzenverbreitung im Raume,

was der Zeit nach in der Bevölkerung des Erdbodens Statt gefunden, welche gleichfalls vom Aequator her nach den gemäßigten Regionen mit mehr Fülle sich hingezogen. So sind diese Regionen diejenigen, wo das Leben der Pflanzen, der Thiere und der Menschen das geselligste ist.

Vergleicht man nun wieder, welche Pflanzenformen den drei Zonen individuell angehören, so findet sich, daß grade die Endformation in der gemäßigten ist. Die meisten Familien und Arten der zur einblättrigen Corolle gehörigen Pflanzen sind in der gemäßigten Region, wie die meisten Syngenesisten, Dipsaceen, Borragineen, Apocynen, Campanulen und Labiaten, wie auch die meisten Umbellaten, deren Corolle sich der einfachen nähert. Aber auch wieder diejenigen Vegetabilen, die am Beginnen der Reihe stehen, finden sich am häufigsten in diesen Regionen, wie die Schwämme, die Byssus- und Fukusarten, die Farrnkräuter und Moose *. So ist Ende und Anfang in der Mitte zusammengezogen, und die Mittelformationen sind gegen die beiden Endpunkte verbreitet.

Die Pflanzenformation ist überhaupt freier verbreitet, als die Baumformation, wie auch die Pflanzen leichter, als die Bäume zu versetzen sind, und zu acclimatisiren. Die Palmen gehören den heißen Zonen an, die Amentaceen und Coniferen den

* ADANSON, l. c. Préf. p. ccxxv.

kalten *. In den Pflanzen ist ein freierer Schwung der Vegetation, als in den Bäumen. *Willdenow* bemerkt, daß die Bäume Nordasiens und Nordamerika's sehr ähnlich unter einander sind, die Pflanzen hingegen nicht im geringsten.

An wässerigten Orten und auf den Höhen der Felsen, an diesen alten Orten der Natur finden sich die meisten Akotyledonen und die Pflanzen früherer Familien, wenige hingegen aus den Familien mit einblättriger Corolle **. Frühe blühen auch diejenigen, so am Wasser leben, und alle, die ein scharfes Prinzip haben, später die aromatischen. So sprossen jene den Cachexien des Frühlings entgegen, diese der inneren Erschlaffung des Sommers, und der Satz der Alten: *Quando malum tunc remedium*, ist richtiger, als der: *Ubi malum ibi remedium*. Denn das Leben des Menschen trifft mit dem der Natur der Zeit mehr, als dem Orte nach zusammen. Für endemische Krankheiten hat aber auch das erstere sein Richtiges. *Oviedo* trauend auf die Idee der Alten, daß der Ort, wo die Krankheit entstanden, auch die heilende Pflanze dafür bringe,

* *Diversae arboribus patriae; sola India nigrum
Fert ebum, solis est thurea virga Sabaeis;
Quid tibi odorato referam sudantia ligno
Balsamaque et virgas semper florentis acanthi.*

VIRG. GEORG.

** LINNE Stationes plantarum. Marinae fluviales etc.

reiste aus Europa nach Amerika zurück, um ein Mittel für Uebel, das von dort kam, zu finden, und fand den Guajac. Wenn es wahr ist, daß in der magnetischen Krise der Kranke das Mittel erkennt, und bestimmt, das für ihn heilend ist, so besetzt der Organismus auf erhöhte Art jene Kraft der äusseren Natur, und führt, wie der Speer des *Telephus*, Uebel und Heilmittel in sich.

Die Moose blühen schon im Winter, später die höheren Pflanzen, so daß die Ordnung fast nach der Stufenfolge der Vegetation geschähe, wenn nicht die Zeit des Blühens so sehr von der inneren Substanz der Pflanze abhängig wäre. Denn da das Scharfenoch in höheren, das Aetherische schon in früheren Familien sich findet, entsteht dadurch die selbe bunte lachende Verwirrung in der Zeit des Blühens der Geschlechter, die auch in der räumlichen Verbreitung herrscht.

Wie die Acotyledonen mehrere der Monokotyledonen und die Fichten- und Eichenfamilien am frühesten blühen, so sind sie auch vorzüglich die Pflanzen der Vorwelt, denn von ihnen finden sich die meisten Versteinerungen, weit weniger von den höheren der Dicotyledonen, die also auch in der Ordnung des ersten Entstehens die späteren sind. Aber wenn die *Mentha* ihren geläuterten Campher noch aushaucht, und die Vegetation ihre Spitze erreicht hat, fängt auch schon das scharfe *Colchicum* zu sprossen an, und so empfängt das Ende ein neuer Anfang. Durch dies einzelne Glied

verkündet sich schon das Nahen des Winters, wie umgekehrt die verborgenen Knospen des winterlichen Zweiges lange vorher auf den künftigen Frühling deuten.

Bei höher vollendeten Pflanzen geschieht die Entwicklung der Organe nacheinander, in der Ordnung ihrer Lage. Wie wir aber gesehen, daß in früheren Pflanzen, sie seyen nun am Anfang der Reihe oder am individuellen Beginnungspunkte einer Gruppe, die tieferen Organe früher höhere Gestalt und Zahl annehmen, als die höheren, und wie die Genitalien bei den Farnkräutern auf dem Blatte sind, wie der Quinar früher im Blatte, Kelch und Corolle, als in den Antheren ist, so bildet auch in tieferen Pflanzen, der Zeit nach, die Blume oft früher, als das Blatt sich aus. So ist dieß in vielen scharfen Pflanzen, und in den Bäumen, wo die Geschlechter noch getrennt sind, aber selten bei aromatischen Pflanzen und selten in den Monopetalen. Es ist diese Antizipation ein Zeichen, daß die höheren Organe von den tieferen noch nicht völlig geschieden und noch identischer sind, denn wie bestimmte Gestalt, Zahl und Regelmäßigkeit tieferer Organe mit der höheren Entwicklung in Widerspruch steht, so auch die vorgreifende Entwicklung höherer Organe. In der vollendeten Pflanze haben die früheren Organe, Stamm und Wurzel, keine bestimmte, regelmäßige Gestalt, und die Blume entwickelt sich nicht in früherer, der Entwicklung der Blätter angehöriger, oder gar ihr vorgreifender Zeit.

ZWEITES BUCH.

DIE PFLANZENFAMILIEN.

A) ANALOGIE UND AFFINITÄT.

Es ist immer den Naturforschern die Idee gegenwärtig gewesen, eine Form zu finden, welche die Nacheinanderfolge der Naturproduktionen, und vorzüglich die des Thierreiches darstellte. Bald war sie ihnen eine einfache Leiter, bald ein Netz, bald ein auf eigene Art gebautes Solidum. Diese letztere Idee, welche *Lacépède* in seiner Vorrede zur Geschichte der Amphibien aufgestellt, hat ihr richtiges, wie auch die des Netzes, weil diese Form eine organische ist, die dem Baue der Textur entspricht, und durch ihre rhythmische Struktur das Bild der Nutrition ist, womit sie *Bonnet* treffend verglichen hat. So würde auch die Ramifikation, diese Urform der Pflanze, auch als das Schema der Pflanzenfamilien angesehen werden können. So werden wir auch in der Folge sehen, daß die ersten Pflanzenfamilien dichotomisch auseinandergehen, die letzten aber mehr durch wechselseitige Affinität sich berühren, und zu einem Mittelpunkt

hinstreben, wie auch die einzelne Pflanze in der Blume ihren Mittelpunkt erreicht. Die früheren Familien folgen sich mehr nacheinander, eine Serie bildend. Die spätern formiren durch mehr Berührungspunkte eine Gruppe, eine concentrische Bildung. Die Ordnungen der Akotyledonen haben wenig ähnliches, wohl aber die Geschlechter unter sich. Es knüpft ein allgemeiner *Habitus* zwar die Monokotyledonen aneinander, aber in den Antheren, im Bau der Blüthe ist mehr Unterschied in dieser kleineren Abtheilung, als in der größeren der Dicotyledonen, wo in so vielen Familien selbst bei verschiedenem *Habitus* dennoch die Befruchtungsorgane einen größeren Uebergang zeigen. Alle Beispiele der Affinität der Zahl der Antheren, die *Linne* in seiner *Philosophia botanica* anführt, sind aus der Reihe der Dicotyledonen genommen, welche zwar nicht durch einen so allgemeinen *Habitus* verbunden sind, aber destomehr wechselseitige Beziehungspunkte erstreben. In der Thierreihe ist ganz dasselbe. Die höheren Familien sind mehr von einander geschieden, haben mehr ein eigenes Seyn für sich, als die tieferen. Vielfach haben schon die Systematiker an den Classen der wirbellosen Thiere sich versucht, weil sie so ineinander übergehen, daß es schwer ist, die wahren Grenzpunkte zu finden. Die Classen der gewirbelten Thiere, und vorzüglich die zwei höchsten hingegen, sind schon in der Na-

tur so geschieden, daß der populären Nomenklatur sogar dieser Unterschied nicht entgehen kann, da hingegen *Linne* selbst Zoophyten und Mollusken noch unrichtiger Weise zusammengestellt hat. Obschon aber die Säugethiere und Vögel mehr getrennt voneinander sind, als die tieferen, mehr ineinander übergehenden Thierfamilien, so zeigen sich doch mehr wechselseitige Beziehungspunkte in jenen, als in diesen, und es lassen sich Aehnlichkeiten der Conformation und der Sitte in ihnen nachweisen, die man in den tieferen, obschon mehr unter sich verwandten Familien nicht so treffend auffinden würde *.

Auch bei den Pflanzen der höheren Familien ist immer mehr Beziehung, mehr Analogie, in der früheren mehr Zusammenhang, mehr Affinität. In den Dicotyledonen zeigt sich mehr Streben zu einer allgemeinen Conformation der höheren Organe; zum Beweise mag die künstliche Classe der Pentandria dienen, in der fast nur Dicotyledonen sind, und die offenbar zeigt, daß von allen Pflanzenfamilien der Dicotyledonen zum Typus dieser Zahl und der ihr entsprechenden Form gestrebt wird: So suchen die Pflanzen dieser Abtheilung die Einheit der Bildung durch Fruktifikations-

* *Accipitres analogi Favis, Picae Primatibus, Anseres Belluis, Grallae Brutis, Gallinae Pecoribus, Passeres Gliribus.* LINNE Syst. Nat. T. I. p. 118. Auch BUFFON hat mehrere dieser Analogien nachgewiesen.

Werkzeuge, während die Monokotyledonen mehr durch den allgemeinen Habitus zusammengehalten, in der höheren Bildung unter sich noch verschiedener sind.

Der Habitus spricht für das Gefühl, die Fruktifikation aber ist bestimmt. Stillschweigend, sagt *Linne*, muß man den Habitus zu Rathe ziehen. Aber auch das, was *Linne* verworfen, was er mit seinem eigenen wissenschaftlichen Witze für heterodox erklärte, muß beachtet werden, die physiologische Affinität nemlich, die weit über die botanische hinausgeht. Denn diese leitet zu den meisten Analogien.

Die Verwandtschaft durch den Habitus ist dort weniger bemerkbar, wo in höheren Familien die Uebergänge mehr durch die Fruktifikation geschieht, in der früheren hingegen hält der Totalhabitus die in anfangender Bildung noch mehr begriffenen Pflanzen zusammen.

Jedoch treffen auch oft eben im Habitus höhere Pflanzenfamilien mit tieferen zusammen, besonders da alle zu allen Formen streben, und die späteren als von den früheren herstammend, im Wuchs, in der Blätterform und anderen primitiveren Gestaltungen die Uraffinität mit diesen noch zeigen. Im Spiele dieser mittelbaren und unmittelbaren nicht immer leicht zu unterscheidenden Verwandtschaften, im Streben der Fruktifikationsorgane zum selben harmonischen Typus der Zahl und der

Form ist der Willkühr bei der Classification mehr Spiel gelassen, und die proteische Natur der Vegetation, die durch die Mannigfaltigkeit der Uebergänge bald in früheren Familien höhere Gestalt, bald in späteren tiefere gebiert, zeigt, daß die Familien sich nicht, wie die Blätter des Buchs, das sie beschreibt, nacheinanderfolgen, sondern daß die Uebergänge vielfach, die Verwandtschaften mannigfaltig sind. Jedoch erhält sich immer in der Organisation der Familien ein analoger Typus. Daß aber die Affinitäten durch die Fruktifikation in den letzten Familien vorzüglich zunehmen, und so eine Einheit im Typus der höheren Organe entstehe, werden wir unten weiter noch zeigen.

Aber nur die Einheit der Ordnung und des Geschlechtes kann die Pflanzenreihe erstreben, weil die Naturreihe in ihr sich nicht schließt. Die Thierreihe hingegen erreicht im Menschen die Einheit der Gattung und des Geschlechtes. Jene Familien der Pflanzen, wo die Geschlechter unter sich so ähnlich sind, daß ihre Abtheilung schwierig wird, betrachten wir mit Recht nicht als primitive, sondern als Endfamilien. Die Aehnlichkeit der Geschlechter in diesen ist eine ganz andere, als die der Acotyledonen. Diese letztere besteht nur in der Privation, im Mangel ausgezeichneter Bildung, da hingegen jene eine positive Aehnlichkeit ist. Auch haben die Ordnungen jener primitiven Pflan-

zen wenig Analogie, da hingegen unter den Familien mit einfacher Corolle eine sehr groſſe ist. Blicken wir also auf das ganze Spiel der Affinitäten der Pflanzenreihe, so ist wenig Affinität der Ordnungen, und viele der Geschlechter in den Acotyledonen, auch in den Monokotyledonen sind die Ordnungen sehr durch den Bau der Fruktifikationsorgane, so wie die Geschlechter verschieden, aber der allgemeine Habitus hält sie noch zusammen, in den Endfamilien der Dicotyledonen herrscht endlich durch die gröſſere Aehnlichkeit der Bildung der Fruktifikation, Affinität der Ordnungen und Geschlechter. Was früher blos eine Reihe war, wird nun zur Gruppe.

Es möchte wohl ein schwieriges Unternehmen seyn, wie man es in der Mineralogie gethan hat, so auch nur in den Lebensformen der Pflanzen die primitiven Gattungen eines Geschlechtes von den sekundären zu unterscheiden, und das Eigentliche der spezifischen Form zu bestimmen, welches durch die Folge der Generationen der Pflanze nicht aus seiner Grenze gewichen ist. Aber die primitiven Formen, so wie die Fötalorgane im Organischen bleiben nicht, sondern werden von den späteren geistigern Formen * verdrängt. Die Eyform des Thieres, die Kugelform der Pflanze verlieren sich bei der Entwicklung. Auch die höheren Organe haben in primitiveren Familien ro-

* *Caro nascens à spiritu articulatur.* HIPPOCRATES.

here Formen, aber in späteren sind sie mehr concentrirt, und zeigen ein feineres Detail der Gestalt. Wenn die Metamorphose des Crystals durch Umgebungen des Kerns mit Schichten mannigfacher Richtung vor sich geht, und durch Zunahme der Dimensionen von innen nach aussen geschieht, so bildet sich die organische mehr durch eine Richtung von aussen nach innen, wie auch das Wachsen unorganischer und organischer Körper sich ebenso unterscheidet. Denn der kaum gestaltete Fötus läßt sich in eine Eyform zurückdenken, die Form einzelner Theile läßt sich in Ovale auflösen, Blatt, Blumenblatt und Frucht der Pflanzen in Ellipse, Cirkel und Sphäre. Die primitive Form existirt also nie in ihnen wirklich. Um sie zu finden, müßte man die organischen Formen gleichsam ergänzen und integriren, so daß die primitive Gestalt ihre Hülle bildete, und nicht ihren Kern, da in den Crystallen hingegen das Verhältniß der primitiven Formen zu den sekundären das umgekehrte ist. Die wirklichen Formen lebender Körper erscheinen thätiger und geistiger auf diese Weise, indem sie als gebildet aus dem Kampfe mit früheren, roheren Gestalten erscheinen. Die Zahlen, welche die sichtbare Erscheinung und Verkörperung der Zeit, die Formen, welche die Vergeistigung des Raumes sind, verpaaren sich dann im harmonischen Sinn. Zwar ist alles geordnet nach

Maafs und Zahl *, aber vorzüglich erscheint harmonisches Gebilde in der Pflanze, wo die Verhältnisse eines Organes zum andern so sichtbar jene Signatur tragen, wo das Frühere so klar der Typus des Späteren ist, und das Blatt den Kelch, der Kelch die Blume vorhersagt, so dafs nach dem Wort eines Dichters Kraut und Blume in Harmonie sind **.

Wenn es aber eine Richtschnur giebt, in engerer Grenze die primitiveren Familien, Geschlechter und Arten zu bestimmen, so ist diefs vorzüglich dem klimatischen Unterschied parallel. Die Pflanzen der heifsen Zone tragen immer mehr den üppigen, vollen, primitiven Typus der Form. So ist diese Gestalt vorzüglich in den palmen- und lilienartigen Familien. Die Geschlechter und Arten der meisten Familien, die diesem Typus am nächsten liegen, die oft in späten Familien wieder ein breiteres Lilien-ähnliches Blatt, eine vollere Blume entwickeln, sind meist orientalischer Herkunft. Man vergleiche auf diese Weise *Asclepias syriaca* und *A. gigantea* mit *Asclepias vincetoxicum*. Selbst in den übrigen europäischen Pflanzen ist ein ähnlicher Unterschied zwischen den südlichen und nördlichen. Die Species und Geschlechter müßten eben sowohl nach einem Prinzip der Nacheinanderfolge geordnet seyn, wie die Familien.

* Buch der Weisheit 11. 22.

** *Ben si convien l'herba con fiore.* ARIOSTO.

Die dreifache Stufe der Vegetation, die Acotyledonen, Monocotyledonen und Dicotyledonen steigen in ihrer Bildung die drei höheren, von Zahlen bestimmten, Formen der Pflanze hindurch. In den Acotyledonen geschieht die Gestaltung des Blattes, in den Monocotyledonen entsteht der Kelch, in den Dicotyledonen endlich bildet die wahre Blume sich aus. So ist die Stufenentwicklung der Pflanzenreihe, der Bildung der einzelnen Pflanze analog. Vergleichen wir die drei Abtheilungen der Pflanzen mit denen der Thiere, so entsprechen die Acotyledonen den wirbellosen Thieren, die Monocotyledonen den beiden tieferen, die Dicotyledonen den beiden höheren Classen der mit Wirbel versehenen. Diese Analogie ist natürlich mehr im Inneren, wie im Aeufseren, und vorzüglich hervorstechend daher im Bau des Herzens, verglichen mit dem des Corculums *.

So hat nicht allein die einzelne Pflanze Analogie mit dem Thiere, sondern auch die Reihenbildung der Vegetation ist der Thierreihe analog. Um so mehr haben die einzelnen Gruppen der Pflanzenfamilien in ihrem Bau mit einander Analogie, und wir werden die Einheit des Typus, die Wiederholung der Urvertheilungen, und die Gleichheit des Plans und der Anlage in allen Classen nachweisen. Denn wie es äufsere Formen giebt,

* JUSSIEU l. c. Praef. p. XLIX.

die in allen Classen wiederkehren, weil sie primitiver Art sind, so ist es mit diesem inneren Typus der Ordnung der Pflanzen.

B) DIE ACOTYLEDONEN.

Schwankend sind die Formen der Acotyledonen dieser phytozoischen Pflanzen. Schnell entsteht, schnell verschwindet das Leben der meisten unter ihnen. Unbedeutend ist ihre Form, wenig ausgezeichnet ihre Substanz. Mit Recht bilden nach *Jussieu* die Schwämme die unterste Stufe dieser Classe und der Vegetation überhaupt. Das Entstehen ohne Wurzel das Vergehen ohne Genitalien zeigt, daß hier Nutrition und Generation noch Eins und zu kräftig in diesem jungen Leben verbunden ist, um in die Organe der einen oder der anderen Funktion sich zu gestalten. Das Ammoniakalische ihrer Substanz, die bald runde, bald kegelförmige, bald cylindrische Gestalt zeigt eine Aehnlichkeit mit animalischer Organisation niedriger Art. Man sieht die Thierreihe an ihrem Ursprunge ebenso vegetabilische annehmen, wie hier die Vegetation animalische annimmt; später verliert sich die Aehnlichkeit des gemeinschaftlichen Ursprungs. Was das erstere betrifft, so erinnern wir nur an die Ramifikation der Corallen, an das Fünfeck der Asterien. In den Sphären und Ellipsoiden der Schwämme ist animalische Form im Vegetabilischen sichtbar,

und die Ramifikation ist noch nicht hervorgetreten. Die einfachen Urformen der Kegel, die Kugel, der Cylinder erscheinen hier am reinsten, und sind die Gestalt dieser animalischen, durch Fäulniß schnell ins Thierreich übergehenden Familie. Der reife Schwamm ist voll Würmer, seine Blüthe ist gleichsam ein wirkliches Thier. Ihre Saamenkeime haben mit denen der Polypen die größte Analogie. Mehrere Schwämme haben Eyform, wenn sie aus der Erde kommen. Gift und Nahrung sind hier so noch verwandt, daß ein Schwamm, der nahrhaft in seiner Jugend, nahrhaft an bestimmtem Orte ist, oft gefährlich und tödtlich in seinem Alter oder an einem andern Standorte wird *, welche Veränderlichkeit bei andern Vegetabilien in einem so hohen Grade gewiß sich wohl nicht finden wird.

Vegetabilische Bildung entsteht zuerst in den Algen, im Geschlecht der Flechten, denn die Byssi, die Conferven und Ulven sind gleichsam nur Texturen und Membranen. Merkwürdig ist die Veränderung der Form der Flechten nach dem Standort. Auf frischen Felsenbrüchen sind sie fast gestaltlos und krustenartig, blättrigt auf denen, die lange der Luft ausgesetzt waren, auf vulkanischen Steinen schon sogar frutikulos. So biegsam ist dies Geschlecht durch die Urkraft der Gebirge.

* *Nouveau Cours complet d'agriculture*, III. p. 299.

Reinere vegetabilische Form ist in den Moosen. Die kleine Pflanze erhebt sich über die Erde, senkt Wurzeln in die Tiefe, und mehrere der hepatischen Moose tragen beide Geschlechter auf einer Pflanze (*Rlccia*, *Blasia*, *Anthoceros*, *Targionia*). Meistens sind die Moose perennirend, immer grün, langsam wachsend, und hierin und in der Eleganz der Form den Schwämmen entgegengesetzt.

Durch die Najaden und Farrnkräuter gehen die Acotyledonen in die Monocotyledonen über, von mikroskopischer Kleinheit erheben sie sich bis zu den Palmen ähnlichen Farrnkräutern, die eigentlich schon wirklich den Monocotyledonen angehören. Die Antizipation, die wir oben als den Charakter tieferer Bildung betrachteten, ist nirgend deutlicher, wie hier, wo das Blatt vor dem Stamme sogar sich bildet. Die Potasse, die eine der primitiven Materien der Pflanze zu seyn scheint, indem die jüngeren Pflanzen mehr davon, als die älteren enthalten *, findet sich häufig in ihnen, und so ist mit mehr vegetabilischer Form in den Farrnkräutern auch das Animalische, Ammoniakalische der Substanz verschwunden.

Merkwürdig ist es, daß ein Farrnkraut, (*Potypodium*, F. M.) für den Bandwurm ein Spezifik ist, daß die tiefere Stufe der Vegetation, auf die

* FOURCROY *Syst. d. Connaiss. chym.* II. p. 198.

gleiche der Thierreihe, das Phytozoische auf das Zoophytische so wirkend sich zeigt.

Angenehmere Gestaltung ist dieser Familie zu Theil geworden, wie die schon erwähnte arithmetische Proportion im Equisetum. Ueberhaupt schlummert in dieser primitiven Reihe die Gestaltung für die ganze Vegetation. So liegt ein eigener fremdartiger Zauber in der Form mehrerer Moose, Flechten und Farrnkräuter, der zwar mit der klareren Schönheit höherer Vegetabilien nicht vergleichbar, nur eine Ahnung innerer Naturgeheimnisse gewährt.

C) DIE MONOCOTYLEDONEN.

Einfache Regelmäßigkeit ist der Typus der äusseren Organe der Monocotyledonen. Die Cirkelform erscheint rein in Stamm, Kelch und Frucht ausgebildet, und die Ramifikation ist noch selten. Entsprechend dieser Form ist das Zahlenverhältniß meistens das der Verdopplung in den Befruchtungsorganen. So ist die Zahl der Antheren, der Lilien das Doppelte der der Gramineen und Irideen, so ist die Zahl der Abtheilungen des Kelches und die der Antheren sechsfach in den Palmen und Lilien, wo Stigma, Pistill und Perikarpium meistens dreifach getheilt ist. Ungleiche Zahlen, arithmetische Progression und der harmonische Typus des Qui-

ners, findet sich hingegen bei den Dicotyledonen, und sogar der letzte fast ausschliesslich. Auch die Verzweigung, die bei ihnen häufiger ist, deutet auf mehr arithmetische Bildung, und wo bei den Dicotyledonen noch Verdopplung der Zahl sich findet, ist auch im ganzen Habitus zugleich mit den Monocotyledonen Analogie, wie bei den Mesembryanthemen, Saxifragen, Semperviven und Caryophyllæen.

Die Schönheit der Form und Farbe des Kelches und der Monocotyledonen, so anziehend sie auch in mehreren Familien ist, erhebt sich doch nicht zur wahren Bildung der Corolle. So erheben sich auch die Substanzen in den Familien der Monocotyledonen selten zu einer den Kräften des höheren animalischen Lebens entsprechenden Eigenschaft. Die meisten sind ernährend oder auf die Secretions- und Vitalitätsorgane besonders wirkend. Das Aroma der Cannæ selbst wirkt mehr auf die Nerven des Magens, als bestimmt cephalæisch.

Auch in Wurzel und Stamm lassen die Unterschiede der Monocotyledonen und Dicotyledonen sich andeuten, wie überhaupt das Charakterische der gröfseren Abtheilungen selbst in den Pflanzen mehr nach innen, als nach aussen liegt. Das Holz der Monocotyledonen ist nach *Desfontaines* mehr der Länge nach durch Stamm und Aeste in freie Fäden zertheilt und isolirt, die meistens parallel,

aber auch convergirend sind. Das Parenchyma umgiebt diese Fibern, und ist mehr identisch mit ihnen, da es hingegen in den Dicotyledonen als Mark das Centrum des von den vereinten Holzfibern gebildeten Cylinders einnimmt.

In den Körnern der Monocotyledonen ist immer der eine Cotyledon lateral. Er umgiebt die Basis des kleinen Stammes. Die Extremität der Radikula des Embryo umschliesst einen oder mehrere Tuberkel, wo durch die Germination die jungen Wurzeln der entstehenden Pflanze sprossen, und nach diesem Charakter hat *Richard* die Monocotyledonen *Endorrhizen* genannt.

In den Dicotyledonen aber sind die beiden Samenlappen über der Plumula gegeneinander gestellt, und die Wurzelextremität des Embryo wird selbst zur Wurzel der entstehenden Pflanze. Nach diesem Charakter hat *Richard* die Dicotyledonen *Exorrhizen* genannt. So ist in diesen die Wurzel ursprünglich freier in der Form, wie sie auch späterhin meistens mehr fibros, in den Monocotyledonen hingegen in sich geschlossener ist. Der Stamm aber ist bei diesen diffuser gebaut, bei den Dicotyledonen hingegen durch Ausbildung des Centralmarks und der Jahrringe distinkter organisiert. So würden die inneren Unterschiede der Organisation sich noch bis in die Ordnungen und Geschlechter verfolgen lassen, woraus die Grenze des Spiels der Arten sich ergeben würde.

Vergleichen wir auch nun im Allgemeinen die Bildung der Organe der Infloreszenz beider, so zeigt sich selten in der Blüthe der Monocotyledonen ein Centralpunkt, selten ist Pistill oder Stigma einfach, wie es auch der Kelch selten ist. Häufig hingegen hat dies in den Dicotyledonen Statt, und wo dies nicht bei ihnen eintritt, ist die Pflanze auch oft den Monocotyledonen analog.

Aus dem Vorhergehenden ergiebt sich deutlich, daß im Allgemeinen der Bau der Wurzel und des Stammes regelmässiger, der Bau der Blüthe diffuser, peripherischer in Monocotyledonen, in den Dicotyledonen hingegen der Bau der Wurzel und des Stammes regelloser, der Bau der Blume hingegen in sich geschlossener und ausgebildeter ist.

So ist also die letzte Bildung der Pflanze, die Blume, in Verbindung in der ersten Entwicklung, der Wurzel, und das vollendete System der Botanik müßte bestimmen können, daß aus solcher Form der Wurzel nur solche Form der Blüthe entstehen kann.

Die Verwandtschaft der Stamina mit dem Kelche setzt schon an sich die Perigynie früher, als die Hypogynie und Epigynie. Die meisten von ihnen stammen auch von Orient, sie blühen bei uns im Frühling zuerst, und die Entwicklung der Blüthe greift der der Blätter vor, was bei der Hypogynie z. B. nicht der Fall ist. Es scheint, als habe man

von der Farbenpracht der Lilien sich täuschen lassen, sie über die Gräser setzen, die man der Unscheinbarkeit ihrer Form wegen an den Anfang der Monocotyledonen gestellt hat, *Bernard de Jussieu* und *Linne* in der Fragmenten der natürlichen Methode hingegen haben sie über die Perigynie gestellt.

Die *PALMEN* sind die primitive Familie der Monocotyledonen, von welchen ihre ganze Bildung sich ableiten läßt. Einerseits haben sie mit den Gramineen, andererseits mit den Lilienartigen Familien Aehnlichkeit. Denn die Blumen sind rispig, die Schäfte, geringelt die Blätter oft grasartig gekräuselt *, und die Antheren an Bildung, denen der Gräser analog. In der Insertion der Staubfäden hingegen, in ihrer Zahl und der der Abtheilungen des Kelches sind sie wieder den Lilien ähnlicher.

Die Verwandtschaft mit den Farrnkräutern, die Trennung der Genitalien, die Baumformation stellt sie ans Beginnen der Reihe der Monocotyledonen. Wenn die Lilien, vorzüglich die Pracht der Form, die Gräser die Kraft ernährender Substanz entwickeln, so vereinigen die Palmen beides.

Wie ihre Form einfach und regelmäfsig ist, so ist es auch der Rhythmus ihrer Bildung, denn die

* *HUMBOLDT* Ideen zur Physiognomik der Gewächse, S. 18.

Blätter sind an Zahl immer constant, indem an der Stelle der alten eine gleiche Anzahl neuer sproßt. Die Regelmäßigkeit, die in den concentrischen Ringen der Bäume der Dicotyledonen bleibend ist, erscheint auf diese Weise hier vorübergehender, die Bildung peripherischer. Der Stamm der Palmen hat seine Dicke, wie er aus der Erde kommt *, da hingegen die anderen Bäume zuletzt erst in die Dicke wachsen. Dies und die sonderbare Art, wie die Rinde aus dem Stiel der abgestorbenen Blätter sich bildet, zeigt das Peripherische der Bildung, den Mangel einer Centralkraft, die überhaupt in Monocotyledonen noch so schwach ist, und weder in den Formen, noch in den Funktionen sich äußert. Daher entsteht auch das Aetherische bei ihnen erst, wo ein einfaches Stigma, wie bei den Cannen, sich gebildet hat.

Der einfache Bau bei bedeutender Gröfse charakterisirt den Habitus der Palmen. Sie haben Säulenwuchs und architektonische Schönheit des Ganzen, weniger die Zierde des Einzelnen. So ist die Gestalt des Kelches und der Blätter nicht sehr ausgebildet, und die Totalform ist bei ihnen das Vorzüglichste.

Das Perennirende, das Immergrün der Blätter, ist ein Zeichen primitiver Kraft und Dauer, wie überhaupt die meisten Ordnungen der Monocoty-

* VENTENAT l. c. II. p. 119.

ledonen, die Gräser ausgenommen, perennirend sind. Aber auch das ganze Wesen der Palmen ist dauerhaft. Unvertilgbar ist das Holz der Corypha. Das Salz, so bekanntlich der Vegetation nachtheilig ist, soll den Palmenwuchs sogar noch befördern. Der Blütenstaub der Dattelpalme kann nach Jahren noch die weibliche Blume befruchten.

In den *ASPARAGIS* streben die Palmen zum Uebergang in die krautartige Formation. In kleinerer Masse sind thätigere Eigenschaften concentrirt. Harntreibend ist der Ruscus und Asparagus, brechen-erregend ist die Paris; heilkräftiger werden sie, je mehr sie vom Palmenhabitus sich entfernen, wie z. B. die Smilaceen (*Smilax Sarsaparilla*). Der Kelch wird corollenähnlicher, wo er einfach wird, wie in der Convallaria und dem Ruscus, das Blatt wird bestimmter in seiner Form.

Nicht allein die Palmen sind mit einer solchen krautartigen Pflanzenfamilie begrenzt, durch welche der Uebergang der primitiven in die sekundären Formen geschieht, sondern auch die Amentaceen und Coniferen sind auf gleiche Weise mit den Urticeen und Euphorbien umgeben. Wo aber die Blumenkrone in den Baumfamilien später sich bildet, geschieht der Uebergang der Baum- in Pflanzenformation in der Familie selbst, wie in den Leguminosen und Rosaceen. Der Smilax, die Dioscorea und mehrere dieser Familie sind Kletterpflanzen, welches noch die Baumnatur andeutet.

Nach den Asparagis ist eine Lücke im Fortschreiten der Familien *, und es existirt keine wahre Affinität zwischen ihnen, den Juncis und den Lilien. Das Urgeschlecht der Palmen trennt sich hier in Gräser und Lilienformation. Den Gegensatz dieser beiden in Substanz und Form haben wir schon nachgewiesen. Deutlicher erscheint er nirgends, als hier, er ist aber der Urtypus der Familien selbst unter den Dicotyledonen mehr oder weniger so lange, bis in den höheren Familien in gleicher Vollendung Inneres und Aeusseres sich vereint.

Die Natur hat in den Lilien und Lilienähnlichen Familien das meiste ihrer Kraft auf die Bildung der Form und Farbe verwandt, thätige Substanzen finden sich nur stellenweise in einzelnen Gliedern dieser Familien. So Scilla, Allium und Aloe unter den Asphodelen, Fritillaria unter den Lilien, Crocus unter den Irideen. Das Ernährende aber ist allgemeiner unter den Gramineen, so Phleum, Panicum, Milium, Saccharum, Hordeum, Triticum, Secale, Avena, Zea, Coix und mehrere. Die Gestalt hingegen ist schlicht und unscheinbar. Die Form und die Farbe ist aber veränderlicher in den Lilienartigen Familien, bestimmter hingegen in den Gramineen, und so ist in jenen mehr werdende, in diesen mehr seyende Bildung.

* Jussieu l. c. p. 47.

Der Kelch ist in den *NARCISSEN* meist über dem Keime, und beginnt er einfach zu werden, und unten eine Röhre zu bilden, welches bei den *Irideen* allgemein wird, und hier fangen auch erst constantere Charaktere an. Wie der Kelch einfach wird, wird er zugleich corollenähnlicher, die Stamina verbinden sich mit ihm, und sind zugleich einfacher an Zahl, wie in der *Tulbagia* und dem *Narcissus triandrus*.

In den *IRIDEEN* ist der Kelch in allen Geschlechtern an der Basis zusammengewachsen. Die Stamina sind einfacher an Zahl, und mit dem Kelch immer verbunden. Mit dieser eintretenden Einheit in den höheren Organen wird auch die Wurzel schon in mehreren Geschlechtern fibrös. Constantere Charaktere beginnen hervorzutreten, der Kelch ist immer über dem Keim, einfach ist überall das Pistill, dreifach das Stigma, welches in den vorigen Lilienartigen Familien immer mehr selbst in nahen Geschlechtern variirt.

Diese Constanz der Irideen ist in den *GRAMINEEN*, *CYPEROIDEEN* und *TYPHEN*, wo die Hypogynie eingetreten, noch weit gröfser. Die Lage des Keims, die in den Lilienartigen Familien veränderlich war, ist in den weit ausgedehnteren Familien der Gramineen immer dieselbe. Auch dieselbe Constanz der übrigen Gebilde der Gramineen, der in allen Geschlechtern einfache Saamen, seine überall gleiche

Lage, die wenig Abänderungen unterworfenen Zahl der Stamina, der Gluma und des Kelches, stellt in Hinsicht der Stetigkeit die Gramineen den Lilien-ähnlichen Familien entgegen, die weit mehr in dieser Hinsicht variiren, und wo daher die Uebergänge weit abgerissener sind. Daher sind die Verwandtschaften in den Gramineen enger, größer ist die Fülle der Arten. Die Gräser zeigen auf diese Weise bei anscheinend niedriger Bildung in der höheren Insertionsart der Hypogynie in der doppelten aufeinander folgenden Hülle mehr Stetigkeit des Typus, vorzüglich in den Organen der Befruchtung, und daher weiter gediehene Organisation. So sehr die Cultur auf sie gewirkt hat, ist doch ihre Form weniger dadurch, als ihre Substanz verändert worden, und weder Mannichfaltigkeit der Farbe, noch Füllen des Kelches ist dadurch entstanden, was doch bei den Lilienartigen Familien so häufig ist. In dem äusseren und inneren unmittelbar sich nacheinander folgenden Kelche der Gramineen ist die Richtung zur Corollenbildung schon hervorgetreten. So verwandelt sich auch in den nahe ihnen gelegenen Juncis, in der Tradescantia, der Commelina und mehreren andern der obere Kelch in Petalengestalt (*laciniae petaloideae*). So zeigt sich, daß das Perigon der Monocotyledonen ein mit der Corolle schwangerer Kelch ist, daß die Gräser der wahren Corollenbildung näher liegen, als die

Lilien, deren Kelch oft ohne den Einfluß des Lichtes sogar sich färbt, und endlich, daß in den Juncis die natürliche Verschönerung der Gräser geschieht, welche die Cultur, die überhaupt die Form substantieller Pflanzen wenig verändert, nicht hervorbringen kann. Doch wenn auch keine blendende Schönheit in den Gräsern sich findet, hat doch ihre Gestalt Anmuth und eine niedliche Zartheit des Baues, besonders in der zerstreuten und doch proportionirlichen Vertheilung der Blumen in mehreren Geschlechtern.

Das scharfe Prinzip der Gramineen, das vorzüglich in ihrer Wurzel liegt, und die Verwandtschaft des Scharfen und Ernährenden, und die Verschiedenheit der Substanzenbildung in früheren Pflanzen zeigt, wirkt allgemeiner, als das scharfe Prinzip in den Wurzeln der Lilienartigen Familien. Denn ihre Schärfe hat meistens eine spezifisch auf ein Organ gerichtete Wirkung, die jener aber wirkt allgemeiner und gelinder, wie z. B. die Wurzel von *Triticum repens* (*Radix graminis*). Es wird auch bei den Gräsern die Verwandtschaft des Scharfen und Ernährenden mit dem Narkotischen sichtbar (*Lolium temulentum*). Das Scharfe zeigt sich in der inneren, noch primitiveren Familie der Gräser am allgemeinsten, es ist in allen Wurzeln, weniger allgemein schon das Ernährende, noch weniger das späterer Bildung angehörige Narkotische. So sind

denn in der Form, im Wesen, in der Art der inneren Organisation der Familien, Gras und Lilienbildung sich entgegensetzt. Die Aroideæ und Junci liegen zwischen beiden. Durch die Junci gehen die Gräser in die Lilien, durch die Aroideen die Lilien in die Gräser über. So sind die Junci die Lilien der Gramineen, die Aroideen die Gräser der Lilien. So zeigt sich hier schon ein Entwurf zur Wechsellaffinität, die in höheren Familien deutlicher erscheint. Durch die Ineinanderbildung so heterogener Formen, wie der Gras und Liliengestalt, findet sich schon Analogie mit der weit entfernten Familie der Ranunkeln. So hat die *Cabomba* und das *Alisma* viel vom Habitus des Wasserranunkels, und letztere trägt auch den Namen des Ranunkels bei *Tournefort* und mehreren älteren Botanikern. Bei den Aroideen ist die Analogie mit den Ranunkeln weniger im Habitus, als in der Vielzahl und der Insertion der Antheren. *Adanson* erkennt gleichfalls die Verwandtschaft dieser Familien. Es hat aber diese Aehnlichkeit darin ihren Grund, daß die höheren Familien die Gegensätze der früheren in sich vereinigen, und so haben diese früheren Mittelfamilien schon mit späteren Bildungen Analogie.

Es möchte sich wohl bis weit in die Familien der Dicotyledonen hinein Analogie mit den Monocotyledonen und mit dem Typus des Gegensatzes der Gras- und Lilienformation nachweisen lassen. So entsprechen unter den Apetalen die Po-

lygoneen den Gräsern, die Nyctagines und Plumbagines den Lilien. So sprechen unter den Polypetalen die Malven in ihrem Verhältniß zu den Papavern und Cruciferen, die Rosaceen zu den Leguminosen den Gegensatz der Gräser und Lilien aus; die Cacti, die Caryophyllæen haben viel Lilienartiges, mehrere der Compositæ sind grasartig. Die Baumfamilien der Dicotyledonen stellen auf gleiche Weise den Urtypus dar, wie die Palmen unter den Monocotyledonen der Centratpunkt der Gräser und Lilien sind.

Es mag ein Beweis seyn, wie sehr beim Fortschreiten der Reihe die wechselseitigen Beziehungen, die Analogien zu nehmen, daß die Monocotyledonen, obschon zwischen A- und Dicotyledonen stehend, doch mit den letzteren mehr, als mit den ersteren mittelbare Verwandtschaften zeigen. Die Farnkräuter abgerechnet, die unmittelbar in die Palmen übergehen, sind die Formen der A- und Monocotyledonen wenig mit einander verwandt.

Der Uebergang der Monocotyledonen geschieht durch ihre Epigynie, durch die *Musæ*, *Cannæ* und *Orchides*, denn die *Hydrocharides* scheinen nach *Jussieu's* Geständniß wenig zu ihnen zu gehören, und mehrere von ihnen, wie der *Stratiotes*, die *Hydrocharis* und die *Nymphæa* würden füglicher mit den *Juncis* vereint stehen.

Wir bemerken hier, daß bis izt der Uebergang

durch den Habitus und der durch die Fruktifikations-Werkzeuge meist im Gegensatz war. Im geringelten Stamm und den Blättern waren die Palmen den Gräsern am bedeutendsten ähnlich, in Lage und Zahl des Pistills und der Staubfäden den Lilien. Die Junci zeigten ebenso mehrere Geschlechter, wo der Habitus völlig grasartig, die Fruktifikation aber noch den allgemeineren Gesetzen der Lilienform folgte. Die Irides hingegen zeigen Lilien-Habitus im Ganzen, in der Zahl der Stamina aber, in der Organisation des Pistills und der mehreren Constanz der Form zeigen sie Analogie mit Gramineen, und so schließt sie der Habitus an die früheren, die Fruktifikation an die späteren Familien an.

Das Vorzüglichste der Lilien war die Schönheit der Erscheinung, das Bedeutendste bei den Gräsern das innere Hervorbringen nährender Substanz. Durch höhere, constantere Charaktere der Insertion war dies bei ihnen angedeutet, weil in der Reihe der Monocotyledonen die Vereinigung jenes Gegensatzes weniger noch Statt haben kann. So begleitet die äußere Vollendung der Lilien ein geringerer Charakter der Insertion, wie die innere Vollendung der Gramineen ein äußerer niedrigerer Habitus. Izt aber beginnt eine Reihe, welche, wie sie einen Mittelgrad zwischen beiden hält, auch durch ihre Art der Insertion ihn zeigt. Die

epigyne Insertion der Stamina, die wir schon früher, als den Uebergang der Perigynie in die Hypogynie betrachtet haben, erscheint in der letzten Abtheilung der Monocotyledonen in den Musen, den Cannen und den Orchideen, die auch mit Recht den Uebergang der Monocotyledonen in Dicotyledonen nicht bloß der äußeren Form, sondern der inneren Wesenheit gemäß darstellen.

Die *Musæ*, welche diese Gruppe beginnen, und das Centralgeschlecht darstellen, haben auch einen Palmenhabitus. Die *Musa paradisiaca* heißt nach BAUHINUS: *Palma humilis* *. Die *Ravenula* aber hat die Höhe der höchsten Palmen. Auch tragen sie den Palmen gleich, eßbare Früchte, und gehören, wie diese, den heißen Zonen an. Wahrscheinlich gehören auch die Bromelien zu dieser Familie, denn zu den Lilien passen sie wenig, sie scheinen wie die Asparagi zu den Palmen, zu den Musen sich zu verhalten. Adanson hat sie mit ihnen vereinigt **.

Den CANNEN sind die *Musæ* ähnlich im Habitus, in der Insertion der Blumen aber, und der Form des Keims haben sie mehr Aehnlichkeit mit den Orchideen. Daß sie der Uebergang zu den Dicotyledonen sind, zeigt sich im Streben zur

* LINNE *Species plant.* ED. WILLD. T. IV. P. II. p. 893.

** L. c. II. p. 67.

Pentandria der Stamina, wie in der *Strelitzia* *, Es ist auch der äufsere und obere Theil des Kelches der *Musa* fünffach gezahnt. In den *Cannæ* ist der Kelch sowohl, als die Stamina epigyn, zugleich sind sie miteinander verwachsen **. Bei dieser Insertion, verbunden mit dieser organischen Vereinigung, nimmt in diesen beiden Familien der Kelch mehr den Charakter der Corolle an, als in einer der vorhergehenden, wie auch in keiner so qualitative Zahl der Stamina mit so genauer Verbindung mit dem Kelche ist. Diefs bildet ihn immer corollenähnlicher, und begann schon bei den *Irideen*. Wenn auch bei den *Gramineen* die höhere Art der hypogynen Insertion gelungen, verbanden sich doch die Stamina nicht mit dem Kelche, und so entstand auch kein Corollenhabitus, indem diese Stufe noch zu früh ist, um alle höheren Charaktere zu vereinen. Hier aber hat Blume sogar eine bestimmte Aehnlichkeit mit den *Labiatis*, wie denn auch die ätherische Substanz der *Cannæ* jenen analog ist, nur dafs sie mehr stomachisch ist, wie cephalæisch; bei diesen ist sie in Wurzel und Frucht, aber nicht in den Blättern, bei jenen in den Blättern, aber nicht in der Frucht und Wurzel. Es ist aber doch nicht zu verkennen, dafs sie

* VENTENAT l. c. II. p. 199.

** ADANSON l. c. II. p. 66. 67.

in der sechsfachen Abtheilung des Kelches mit den Lilien, in der ährenartigen Stellung der aufeinander gedrängten Blumen mit den Gräsern Aehnlichkeit haben, vorschlagend aber doch den Lilien analog sind durch die Form der breiten Blätter und der knolligten Wurzel. Die Kämpferia trägt eine Blume, dem Crocus ähnlich, der auch zwischen Gras und Lilienform schwankt, wie auch die *Canna juncea* grasartige Blätter hat. Und so ist es merkwürdig, daß die ätherische Substanz der Cannen sich nach der Bildung der Narkotischen im Crocus erzeugt.

Der Kelch nähert sich nicht bloß durch Farbe und Consistenz der Corollenbildung der Dicotyledonen, sondern auch durch die Zahl, denn wie in der Strelitzia das sechste Filament verkümmert, so ist eine der Abtheilungen des Kelches mehrerer Cannen in einem unverhältnißmäßigen Zustande der Contraction gegen die übrigen, und in der *Thalia* sind vollkommen nur fünf Abtheilungen des Kelches. In der Curcuma sind auch schon fünf Filamente, deren viere aber unfruchtbar sind. Mit dieser höheren Zahl der Stamina ist auch die Einheit des Pistills hervorgetreten, die in den Lilien weniger Statt hat. Mit der Blume sind die Genitalien noch nicht völlig vereinigt, aber doch schon mit dem Pistill. und so ist die größte Zahl der Gynandria, das für die Monocotyledonen, was

die einfache hypogyne Corolle für die Dicotyledonen ist. Merkwürdig aber ist es, daß das Streben zur Pentandria hier erst dort entseht, wo in den Gräsern die Triandria vorhergegangen ist. So haben wir auch die Bildung dieser Zahl durch die Theilung in Drei und Zwei früher im Einzelnen nachgewiesen. Die Triandria ist schon in den Irideen, und so kann man sagen, daß diese Bildung auf diese Weise allgemein in den Monocotyledonen, wie die Pentandria in den Dicotyledonen erstrebt wird.

So zeigt sich aber auch hier, daß bei der Erreichung einer Form, die höher ist, als jene, so der ganzen Abtheilung gehört, wenig stete Charaktere, weder in dem corollenartigen Kelch, noch in den Genitalien sich gebildet haben, daß in den Gräsern, wo diese Constanz in Zahl und Form ist, die Schönheit der Gestalt noch nicht erreicht sey, und nur in der wirklichen Corolle der höheren Dicotyledonen diefs sich vereinigen könne.

Die ORCHIDEEN sind den Gramineen durch das Mehligte der Substanz der Wurzel, in der Farbenpracht aber wieder den Lilien ähnlicher. Wie die Cannæ erstreben sie die Fünffzahl im Kelche, wie vorzüglich das Epidendrum, und die Vanilla, die auch Aetherisches entwickeln. Die Substanz nimmt aber auch bei ihnen einen höheren Schwung, wie bei den Gramineen im Aroma dieser beiden

letzten, und auch die Wurzel der *Orchis bifolia* und *Orchis Morio* hat Wirkung auf die Reproduktion *. Denn wie die Funktionen der Nutrition und Generation analog sind, kann auch die Wirkung auf die eine in die andere übergehen, wie der Pollen selbst ein Mehl ist, und dadurch auch in der Substanz die Identität der Nutrition und Generation zeigt.

Betrachten wir nur nochmals die ganze Familiengruppe der Monocotyledonen, so zerfällt sie in zwei Momente der Bildung. Die Palmen erscheinen als primitive Einheit, woraus Gräser und Lilien entgegengesetzt hervorgehen, bis in den Musen, Cannen und Orchideen sich wieder die Bildungen verbinden, und so auch in einzelnen Formen und Wesenheiten zu den Dicotyledonen übergehen. Auch hier zeigt sich der Gegensatz von Habitus und Fruktifikation. Dem Habitus nach gehören sie den Monocotyledonen; die Form der Blüthe, die Zahl der Genitalien und die Substanz nähert sie, die letzten der Monocotyledonen, den späteren unter den Dicotyledonen, den Labiaten nemlich.

So durchläuft auch die Substanz dieselbe Metamorphose, wo sie in den Lilien in einzelnen Punkten hervortrat, war sie tieferer Qualität, und in den Gräsern auch nur vorzüglich ernährend, endlich in

* LINNE *Materia medica*, p. 233. BOERHAVE *Hist. plant.* II. p. 623.

der letzten Abtheilung erringt sie in den Cannen eine ganze Familie hindurch ein ätherisches Prinzip, welches aber doch noch mehr vom Scharfen an sich trägt, und eben so, wie ihre Form des Kelches noch nicht den höheren Punkt erreicht, wenn er auch schon der Corollenbildung mehr sich genähert hat.

Die Palmenform kehrt als primitive, zugleich auch am deutlichsten immer wieder zurück, als gleichsam in abgemessenen Distanzen eine neue Formation beginnend.

Das scharfe und ernährende Prinzip, welches das vorzüglichste der Monocotyledonen ist, ihr feuchter weicher Habitus und das Gedeihen vieler an wässrigten Orten, der bunte Farbenwechsel mehrerer Familien, verbunden mit ihrer orientalischen Herkunft, läßt zu, daß man sie als die Wasserreihe der Pflanzen betrachten kann, im Gegensatz der Dicotyledonen, die, obschon in mannigfaltigen Punkten jene berührend, auch in manchen ihrer tieferen Glieder einzelner Familien an die Wasserformation grenzend, doch ihrem Wesen nach vorzüglich die Erdreihe darstellen. So tritt das Scharfe vorzüglich in den Lilien, das Ernährende in den Gräsern hervor, und das Aetherische dieser Reihe selbst, ist nur noch die erste Stufe, und deswegen auch nur vorzüglich auf die Nerven wirkend, die den tieferen Kräften der Assimilation vorstehen.

D) DIE APETALEN DER DICOTYLEDONEN.

In den Monocotyledonen ist im inneren Bau keine Centralrichtung sichtbar, vom Mittelpunkte gehen keine Medullarstrahlen aus, wie dieß bei den Dicotyledonen der Fall ist. Nicht allein ist dieser Unterschied innerlich, sondern er erscheint auch in der Blüthe. Selten ist das Pistill und die Narbe einfach in den Monocotyledonen, und so hat auch in der letzten Bildung selbst noch kein Centrum sich gestaltet. So ist der Unterschied der Monocotyledonen von den Dicotyledonen im Habitus vorzüglich darin begründet, daß in den Ersteren Stamm und Wurzel regelmässiger, in den Anderen hingegen diffuser gebaut ist. Das Innere hingegen zeigt bei diesen, so wie Blatt und Blume in seiner Form mehr das Resultat der Wirkung einer Centrakraft. So haben wir auch die Abtheilung, wo mit einfacher Corolle die Staubfäden, so sich verbinden, wie Kelch und Pistill es früher schon sind, als die letzte Bildung der Dicotyledonen betrachtet, weil dort in der einfachen Corolle und dem einfachen Pistill, so wie im Ganzen, die Centrakraft der Bildung am meisten vorgestanden hat. Dort giebt es denn auch die meisten Wechselverwandtschaften, und die concentrische Bildung wird allgemein.

Die *APETALEN* schliessen sich unmittelbar an die *Monocotyledonen* an, und es käme darauf an, eine Gruppe zu finden, die eben so den Centraltypus der anfangenden Reihe bildete, wie die *Palmen* dies unter den *Monocotyledonen* darstellen. Es kann hier dieser Punkt nicht mehr durch eine Familie dargestellt werden, denn wie die Verzweigung des Stammes eintritt und die grössere Familienanzahl, kann auch der Urtypus nicht mehr in einer Familie seyn, besonders da eben die Zunahme der Existenzen dieser Abtheilung ihre Wechselaffinität vermehrt und Ursache ist, dass die mannigfache Bildung mehr Einheit und Vereinigung der in den *Monocotyledonen* noch getrennten Eigenschaften annimmt. Die *Coniferæ* und *Amentaceæ* stellen diese primitiven Familien dar, und sind die *Palmen* der *Dicotyledonen*. *Jussieu*, obschon er ihre Affinität mit den anderen *Apetalen* anerkennt, verlegt sie dennoch ganz ans Ende der Reihe wegen der Trennung der Geschlechter. Aber diese Trennung, eben verbunden mit der Baumnatur dieser beiden Familien, zeigt, dass man sie als die primitiven Familien der *Dicotyledonen* ansehen kann. Auch hat die Dichtung sie mit den *Palmen* zugleich als die erhabensten Bilder der Stärke, der Kraft und der Dauer erhoben, und als die Urformen der Vegetation betrachtet, die vorzüglich der Vergangenheit, der Zeit des Mythos angehören.

Die *CONIFERÆ* sind die Palmen des Nordens. Sie zeigen das einfachste Verhältniß der Verzweigung, wo die Aeste in gemessenen Distanzen aus einem Punkte ausgehen, die Aeste in mehreren, vorzüglich in der Ceder, in die Breite gerichtet sind, die Blätter meist primitiv ohne Stiel entstehen, und der Stamm regelmäfsig cylindrisch ist. Durch diese Charaktere, wie durch die Höhe und das immergrüne Blatt entsteht ein Palmenhabitus, wie denn auch eine *Palme*, die *Elate*, dieser Analogie wegen Tannenpalme heifst. Ja dieser primitive Habitus bringt mit den Farrnkräutern Aehnlichkeit hervor, besonders in der *Ephedra*, welche dem *Equisetum* analog ist, und wie denn auch *Adanson* so weit gegangen, dieses letztere in die Familie der Fichten zu verlegen.

Die *Thuya* sendet ihre Zweige fast nur in die Breite, wie die *Filices* auch nur in diese Dimension sich erstrecken. Auch die physiologischen Charaktere der Palmen und Fichten haben Analogie, wie die Länge der Lebensdauer. Die meisten Palmen und einige Pinien leben 120—400 Jahre, und einige Individuen, 500. Sie gehören auch, wie die Palmen, der Vorwelt an, und man findet sie oft mit den Palmen zusammen, als Fossilien. So sind sich die ersten Familien jener beiden Abtheilungen analog, wie auch am Anfang Thier- und Pflanzenreihe verwandt sind.

Die Kegelform ist die gewöhnliche angenehme Gestalt ihrer Verzweigung, und das Urbild der Vegetation ist hier im Mittelgrade des Entstehens und Verschwindens. In der Cypresse halten die Strahlen der Zweige jedes Absatzes eine gleiche Länge, und die Distanzen scheinen alle in regelmässiger Progression sich von einander zu entfernen. In der Casuarina sind sogar noch keine Blätter, oder die Zweige sind ganz Eines mit ihnen, und dasselbe ist in der Ephedra. Wie die ganze Form rein ist, sind die Zweige cylindrisch gebildet. Wie der Stamm bei den Palmen gleich seine Dicke hat, haben auch vom Beginn an die Blätter hier keine Entwicklung zu durchlaufen, sondern sind offen im ersten Entstehen, was auch beim Platanus, dem palmenähnlichsten Baum unter den Amentaceen, der Fall ist. Weder die Ellipse des Blattes, noch die höhere Corolle kann bei dieser primitiveren Form entstehen, daher das Nadel-förmige der Blätter, das Blattähnliche, obschon von ihren eigenen Blättern sehr verschiedene, der Schuppen. So treffen auch mit dieser Bestimmtheit und regelmässigen Form des Stammes und der Zweige, mit dieser geringeren Ausbildung der Blätter und Blumen, die Unbestimmtheit der Genitalien, die Trennung der Stamina vom Pistill, der Mangel des Quinars zusammen, und selbst die Coacervation der Schuppen bildet Kegelform, da die Kugelform noch nicht vordringen kann, und nur in der

Spirale der Stellung der Schuppen, der Cirkel erstrebt wird. In Hinsicht der Zahl bildet sie sich auch hier früher im Blatt und Kelch, wie in den Genitalien qualitativ aus, so haben mehrere Pinusarten fünffach verbundene Blätter. Auch der männliche Kelch der Ephedra ist zweifach, der weibliche fünffach. Die Staubfäden sind, wie bei den übrigen Pflanzen vor der Entwicklung und Oeffnung der Blume, kurz im Verhältniß zu den Antheren. Wie die Formen tieferer Art aber doch im Mittelgrade sind, so auch die Substanzen. Ernährendes entwickeln sie wenig, aber sie besitzen vorzüglich aperitive, schweifestreibende, diuretische und stomachische Kräfte, und die mit dieser letzten immer verbundene Wirkung auf die Lungen, wie die bloße Ausdünstung der Pinuswälder für die Phthisis heilsam seyn soll. So ist ihre Wirkung vorzüglich auf die Organe des vegetativen Lebens gerichtet. Aber auch selbst das Aetherische im Harze wirkt wenig auf die Nerven, ist wenig cephaläisch und mehr balsamisch, vorzüglich wirkend auf die Brust, womit auch der Wohlgeruch zusammentrifft. Wie das Aroma der Monocotyledonen mehr stomachisch, als cephaläisch ist, so ist auch das der früheren Dicotyledonen mehr pectoralisch und auf die Bewegung wirkend.

Die *AMENTACEEN* stellen, wie die *Coniferae* und fast auf gleicher Stufe, die primitive Familie der

Dicotyledonen dar, aber dennoch schon in höherer Entwicklung der Form. Der Typus früherer Art, der die Coniferen an den Anfang dieser Reihe stellt, findet sich auch hier; der Mangel der Blumenkrone nemlich, das Gedrängte der Blumen, die Trennung der Genitalien, die Unbestimmtheit der Staubfäden, die durch die ganze Familie sich erstreckende Baumformation, das frühe Blühen, die nach Norden gehende geographische Richtung ihres Geschlechtes, die Höhe des Wuchses, die lange Dauer, und die Kraft der Existenz. Denn die Eiche ist unter den Bäumen, wie der Elephant, der Löwe, der Adler unter den Thieren, primitiveren Geschlechtes, und so dem Vater der Götter in der Mythologie geweiht.

Wie in den nahe verwandten Geschlechtern der vorigen Abtheilung dennoch wenig sichtbarer Uebergang war, ist auch bei diesen nicht von einander zu trennenden Familien dennoch wenig Analogie. Aber die geringere Regelmäßigkeit im Wuchs des Stamms und der Aeste in den Amentaceen, womit sich gleich schon eine höhere Entwicklung des Blattes in Zahl und Form verbindet, und die nähere Verwandtschaft mit den krautartigen Familien der Apetalen, wie mit den Urticeen, zeigt eine mehr vorgerückte Stufe der Bildung. So giebt es auch unter ihnen vollständig hermaphrodite Geschlechter (*Fothergilla*, *Ulmus*, *Celtis*), was bei den Coniferen nicht der

Fall ist. Die Frucht ist elliptischer, wie im *Quercus*, die Schuppen weicher, blattähnlicher der Consistenz und der Farbe nach, da sie bei den Coniferen holzig sind. Es verhalten die Coniferen sich zu den Amentaceen, wie die Lilien zu den Gramineen, wie auch die Amentaceæ mehr ernährende, die Coniferæ mehr thätige Substanz hervorbringen.

Es ist schon oben bemerkt worden, daß die Bildung des Blattes in der Fünffzahl früher sey, als die der Stamina. Es ist dieß auch in dieser Familie eine der vorzüglichsten Metamorphosen. Beim *Platanus*, wo das Blatt rein fünffach getheilt ist, sind die Stamina sehr zahlreich, beim *Fagus*, der *Betula*, dem *Corylus*, wo die Blätter mehr elliptisch sind, sind die Staubfäden nicht über Zwölfe beim *Quercus* zwischen Fünf und Zehn, und wo die Blätter am einfachsten sind, wie bei den *Salix*-arten ist die Zahl noch kleiner, und wird in Einer zur Fünfe (S. Pentandria).

Es ist überhaupt die Familie innerlich reicher an Formen, wie die vorige, die Geschlechter spielen mit ihrer Blätterform in die entfernten Pflanzen hinüber. So giebt es *Salix*-Arten mit Blättern von *Rhamnus*, *Laurus*, *Prunus*, *Malus*, *Salvia*, *Serpyllum* und mehreren anderen. *Quercus*-arten mit Blättern von *Ilex*, *Myrthus*, *Laurus* etc., da hingegen dieß bei den Coniferen nicht so ist, und die

Casuarina und *Ephedra* im Gegentheil mit dem *Equisetum* als einer Pflanze früherer Familie Analogie beweisen.

Wenn aber die Amentaceen in der Bildung der Form voraus sind, so ist es aber nicht so mit der Substanz, die vorzüglich mehligt, ernährend und also auf eine Stelle concentrirt ist, das bei den Coniferen mehr im ganzen Baume eingedrungene Harz aber ist flüchtiger Qualität. Vergleichen wir nochmal die Eigenschaften der Substanzen jener Doppelfamilie mit jener der Palmen, so wird sich auch hierin, wie in den Formen, Analogie finden. Das Mehligte der Palmen findet sich in den Eicheln mehr mit dem Adstringirenden verbunden, der sogenannte säuerliche Wein des *Borassus* mehr mit dem Aromatischen, im Saft der Birke, das fixe Oel der Elais hat sich am meisten verändert, und ist zum ätherischen des Harzes der Coniferæ geworden. Und so haben die Coniferæ mehr Aehnlichkeit in der Form mit den Palmen, die Amentaceæ durch ihr Ernährendes mehr Analogie der Substanz. Unter sich gehen sie auch wieder in einander über, die Kerne des cultivirten *Pinus* sind essbar, der *Liquidambar* giebt ein flüssiges ätherisches Harz. Wenn aber das Resinös-ätherische der Coniferen sich mit dem Adstringirenden der Eiche verbinden könnte, so würde ihre Rinde der der China ähnlicher seyn. So ist wahrscheinlich

die Rinde der Rosaceen wirksamer, wie die der Eiche, weil sie resinöser ist. Die China vereinigt aber vollendeter das Resinöse und Adstringirende, das Element der Expansion und Contraction, und ist daher dem Fieber so entsprechend.

Wie hier eine Doppelfamilie, zwar innig verwandt und jede ausgezeichnet in Form und innerer Wesenheit, und doch wieder getrennt durch Habitus und ungleiche Vertheilung dieser beiden Eigenschaften ist, so deutet diese Trennung schon auf das Entstehen der mannigfachen Familien, die aus jeder von ihnen im Wechsel und Verbindung dieser Gegensätze hervorgehen. Denn die einfachere und einzelne Palmenfamilie war auch von weniger sekundären umgeben, wie von dieser zahlreicheren, doppelten hingegen gedrängtere Gruppen ausgehen. Aber diese Menge und Vielheit strebt zu einer inneren Einheit der Organisation, wie dort bei geringerer Anzahl mehr Spaltung herrschend war.

Deutlich ist in den übrigen Apetalen der Uebergang der Baumformation in die krautartigen Familien, des Stammes in die Blume zu sehen, und analog an Form und Substanz reihen sich die Urticeen, die Euphorbien und Cucurbitaceen an die Amentaceen an, und bilden hier den Uebergang, welchen die Asparagi und Smilaceen von den Palmen aus in die übrigen krautartigen Familien

Monocotyledonen darstellen, nur dafs in diesen schon die dort in den Familien der Gräser und Lilien streitende Eigenschaften schon mehr in einer Familie verbunden sind. Daher auch wieder die Aehnlichkeit des Piper mit den Aroideen und den Gräsern, und zu diesem Momente gehört auch *Dorstenia arifolia* und mehrere.

Die URTICEEN knüpfen sich so unmittelbar an die Amentaceen an, dafs viel Willkühr hier in der Abtheilung herrscht. Wie denn *Jussieu* sie getrennt, *Adanson* aber vereinigt hat. Wie die Asparagi und Smilaceen durch den Uebergang der Baumnatur in die krautartige bestimmt, eigenere kräftigere Substanzen entwickelten, ist es auch bei diesem Uebergange der Fall. Alle jene den Palmen näher liegende Mittelfamilien enthalten ein scharfes animalisches Prinzip, wie das *Arum* und *Colchicum*, so ist es auch in den Urticeen nur wieder auf andere Art modifizirt, flüchtiger und lebendiger, wie in der *Urtica*, scharfer und resinöser, wie im *Piper*. Das Ernährende ist daher zurückgetreten, und zeigt sich fast nur im *Artocarpus*, der den Amentaceen näher ist. Es kann nicht anders kommen, als dafs Bäumen so nahe verwandte Kräuter besondere Eigenschaften in sich halten. Es kann für die mannigfachen Abstufungen und dunkeln Analogien der Substanzen kein besserer Leitstern seyn, als die Metamorphose der Formen.

Der Kelch und das Blatt sind in dieser Familie ausgebildeter, wie in den vorigen; die Staubfäden aber weder im Einklang mit ihm, noch zur Fünfe gebildet, am wenigsten, wo das Blatt fünffach gestaltet ist, wie im *Ficus* und der *Urtica ficifolia*, aber im *Cannabis*, *Humulus*, *Ambrosium* und *Xanthium*, wo Pentandria ist, sind wieder jene Blätter nicht. Auch hier zeigt sich im Geschlecht der *Urtica* selbst, daß die getrennten Geschlechter primitiver sind. Die *Urtica dioica* blüht vor allen zuerst *.

Auch in Vergleich mit der vorigen Classe ist hier eine Abnahme der Staubfäden, die Amentaceen haben meistens 8—12, hier sind in den meisten 4, so daß hier in dieser Bildung die Art der Verdoppelung, die in den Monocotyledonen herrscht, noch zugegen ist, die auch lange bis zur Grenze der Formation sich erhält. Bäume, Sträucher und Pflanzen durchdringen sich in dieser Familie, und die Trennung, die in dieser Hinsicht unter den Monocotyledonen war, hat aufgehört.

Die eigene Form des *Ficus* ist mit der Antizipation der Blüthen der Amentaceen in Verhältniß; wie dort die Blüthe vor dem Blatte ist, nimmt hier das Beginnen der Fruchtformation die Blüthe in sich auf, und das Spätere ist mehr ausgebildet, wie das Frühere.

* *Nouveau Cours complet d'agriculture*, IX. p. 304.

Das Holzige der Textur der Amentaceen erhält sich noch in mehreren dieser Pflanzen, wie in der *Urtica* der *Cannabis* und der *Forskalea*. Aber auch die Obstbildung fängt in ihnen schon sich zu zeigen an, wie in *Ficus* und *Morus*, in welchem letzteren, gleichwie in jenem, das Amentum selbst die Frucht ist.

In den *EUPHORBIEEN* ist die Umwandlung der Form des Baumes in die der Pflanze noch gewaltsamer, daher auch so sonderbare Metamorphosen in der *Euphorbia* selbst, wo so sprechend das Blatt in vielen Arten Eins mit dem Stamme ist, und mehr in den gröfseren, wie in den völlig *Herbaceen*. Die Bildung des Blattes und des Stammes zum Krautartigen ist mehr in den *Urticeen* vollbracht, die daher auch mehr den Amentaceen im Habitus verwandt und primitiverer Natur sind. Die Corolle aber bildet sich mehr bei den *Euphorbien*, wo die Form des Amentums getilgt, und wirklich beinahe eine Corolle sich gebildet hat, die auch *Linne* und *Adanson* so nennen, und die *Jussieu* als petaloideische Lappen ansieht, indem sie denn auch keine vollendete Blumenkrone ist, aber wahrlich doch den Uebergang darstellt, und einen eigenen Contrast zu der noch oft chaotischen Gestalt des Stammes und des Blattes bildet, die bei dieser frühen Ausbildung der Blüthe zurückgeblieben sind. Wie bei den Amentaceen der Zeit nach

die Blüthen vor den Blättern entstehen, ist auch hier die bleibende Bildung der Blume mehr gediehen, wie die der Blätter und des Stammes. Daher nimmt sie auch so wunderbare Lagen an, wie bei *Phyllanthus* auf den Achseln bei *Xylophylla* auf den Blättern, wo die vorgreifende höhere Bildung eine tiefere Lage hat. So ist auch die Substanz hier ein scharfes Gift der höchsten Art, und wie dies Prinzip allenthalben in der periodischen Entwicklung die Blume frühe und oft vor dem Blatte entwickelt, bildet es in dieser Concentration auch die Blume in mehr vollendeten dem Blatte vorgreifender Form. Das Sukkulente werden wir meistens bei der Umwandlung der Baumformation in die Krautartige finden, wie auch die Lilienartigen Familien, als auf die Palmen folgend, äußerst sukkulent sind. Hier, wie in allen vorhergehenden Familien, war die Zahl äußerst variirend und unbestimmt, welches denn auch mit allen übrigen Charakteren des Habitus zusammentrifft, und sie als die unvollendeten und beginnenden Familien der Dicotyledonen zusammenstellt. Es wird aber durch alle diese Bildungsmomente deutlich, daß die Urticeen und Euphorbien zu den Amentaceen, wie Gräser und Lilien zu den Palmen sich verhalten. Durch die Cucurbitaceen bilden sich der Uebergang in die folgenden höheren Familien.

Weit gebildeter in der Zahl und oft die Pen-

tandria entwickelnd, mit geringerer Trennung der Geschlechter und mit gebildetem einfachem Glockenähnlichen, der Corolle sich nähernden Kelch stellt die Familie der *CUCURBITACEEN* als Mittelpunkt * der Urticeen und Euphorbien, die höhere Bildung der blumenlosen Dicotyledonen mit getrennten Geschlechtern dar. Das Krautartige beginnt schon mit der Pfahlwurzel, aber der Zug zur Baumformation zeigt sich noch in ihrer klimmenden Richtung. Die *Cucumis*, *Cucurbita*, *Momordica*, und die *Bryonia* haben mit fünffachen Blättern blos drei Filamente, und es ist merkwürdig, wie bei mehreren Arten der Bryonien im seltenen Zusammentreffen die Fünfe der Blätter mit der der Stamina gleichsam im Kampf ist, indem Eins der Filamente eine einfache Anthere, Zwei eine doppelte tragen, und als ein einziges Beispiel ein Pentandria mit drei Filamenten besteht, und die Verwandtschaft der Fünf und Drei, die so deutlich in den Blättern ist, auch in den Genitalien beweist. Es wird dießs begreiflich aus der Bildung der Fünfe, die im Blatte früher ist, und also in den Staubfäden sich nicht vollendet entwickelt, aber doch mit jener Bildung zusammen trifft, denn in der *Gronovia* sind fünf Staubfäden und fünffache Blätter. Dasselbe läßt sich von einigen Arten der *Passiflora* sagen. Bei den Orchi-

* *VENTENAT* l. c. III. p. 528.

deen und Cannen war auch mit dem obern Kelch eine der Corolle mehr sich näherende Formation. Dasselbe ist in dieser Familie, wo gleichfalls diese beiden höheren Charaktere, untere Insertion und Corollenbildung, sich noch nicht vereinigen können.

Bei den Urticeen wurde die Antizipation der fruchtähnlichen Organe im Ficus und Morus bemerkt, bei den Euphorbien die der Blume, bei den Atmentaceen die der Zeit des Blühens, bei den Cucurbitaceen in der Cucumis und Cucurbita entsteht die erste obstähnliche Frucht der Dycotyledonen in einem sonderbaren Misverhältniß der Masse der Frucht zu der Pflanze selbst. Dieß ist ein ähnliches Vorgreifen, indem die erste Bildung dieser Fruchtart wenig concentrirt, sondern in schwammähnlichem laxem Gewebe, schlauchähnlicher Form und im Verhältniß zur Pflanze im monströsen Volum sich erzeugt *, oder wie in der Colocynthis zu einem Gifte sich zusammenzieht.

So lebt diese Familie zwischen höheren und tieferen Charakteren, als Monoicia hält sie die Mitte zwischen Dioicia und dem Hermaphroditismus, in der Zahl ist sie meist bestimmt und doch noch unvollendet, in der Frucht ähnelt sie den höheren Familien, ohne sie zu erreichen, und derselbe Uebergang erstreckt sich auf alle ihre Momente.

* *Tortusque per herbam*

Cresceret in ventrem cucumis.

Wie von der Seite der Amentaceen eine Umwandlung der Baumformation in die krautartige Pflanzenbildung zur corollenähnlichen Gestalt und zum Hervortreten des Hermaphroditismus geschah, entwickelt sich dasselbe von der Seite der Coniferen. Dafs in den Proteen, den Elæagnis und den Thymelæen mit den Nadelhölzern Analogie ist, bedarf nicht erst bewiesen zu werden. Die Kegelform der Blumen (*Conocarpus*), ihre Schuppengestalt in manchen Geschlechtern verbunden mit der Pinienform der Blätter, zeugen offenbar dafür. Durch die scharfe Substanz und die blumenähnliche Bildung stellen die Elæagni, Thymelæen und Proteen die Euphorbien der Coniferæ dar. Auch bringt in ihnen das corollenähnliche Ansehen der Blume gegen den Pinienhabitus des Stammes oft einen reizenden Gegensatz hervor.

Die *ELÆAGNI* lassen sich füglich mit den Proteen und Thymelæen vereinen, wie dieß zum Theil von *Adanson* geschehen ist. So betrachtet ist auch mit dem Hervortreten des Scharfen in ihnen die frühere corollenähnliche Bildung. Darin auch ist höhere Stufe erreicht, dafs sie meistens Zwitter sind, bestimmte Zahl und oft Pentandria entwickeln, und dafs Analogie mit entfernteren höheren Familien eintritt, wie die von *Daphne* mit *Cestrum*. Darin aber ist tiefere Bildung, dafs die Verdoppelung der Stamina mehr noch herrscht, wie die Nacheinanderfolge. So haben *Daphne*, *Gnidia*, *Nec-*

tandra und mehrere acht Stamina, dahingegen in Protea und Elæagnus sich vier finden. So wechselt auch Zehn und Fünf.)

Die LAURI vereinigen mit dem edelsten Wuchsgewürzhafte aromatische Substanz. Doch ist sie noch mit dem Caustischen verwandt, wie denn sogar *Laurus caustica* ein giftiger Baum ist, und alle diese Gewürze, und sogar Macis mit einziger Ausnahme des Camphers, mehr stomachisch, wie cephalæisch, und in dieser Rücksicht mit dem reineren Aroma der Labiaten und Umbellen nicht zu vergleichen sind. Denn auch darin, daß sie wohlschmeckender sind, als diese, zeigt es sich, daß ihre Substanz nicht so rein-ätherisch ist. Die Wurzel des Zimmt-Lorbeers giebt Campher, und so zeigt sich hier in dieser Verschiedenheit der Substanz, der Rinde und Wurzel ein noch mehr beginnender Bildungsprozeß. Auch ist der Geruch der Blumen weit angenehmer, wie der der Blätter.

Die Lauri haben Analogie mit Piper in der Substanz und auch einige in der Form, und so kann man sie als einen Uebergang der Thymelæen, Elæagni und Proteen, welche die Euphorbien oder Lilien der Coniferæ sind, in die Polygoneen, Atriplices, Plantagines und Amaranthi, welche die Urticeen oder Gramineen derselben darstellen, betrachten. Wie die Coniferæ die Palmen der Dicotyledonen sind, erstreckt sich ihr Typus, und vorzüglich der Typus

der von ihnen ausgegangen Lauris weit in die späteren Familien der Magnolien, der Hesperideen, der Melien und selbst der Jasmineen herauf.

Die Affinität der Amaranthen und der übrigen mit den Urticeen ist anerkannt *, vorzüglich ist die der Atriplices mit den Urticeen unmittelbar deutlich in der Trennung der Genitalien von Spinacia, Acnida, Ceratocarpus und Axyris, in der Aehnlichkeit des Blitum mit Morus (*Chenopodium*) und in manchen anderen Punkten des Habitus. Es kommt noch hinzu die große Affinität dieser Familien und der Urticeen mit dem höheren Geschlechte der Caryophyllæen.

In den Lauris zeigt sich dieselbe Metamorphose der Substanz, wie in den Lilien und Orchideen. Das Scharfe der ersteren verwandelt sich in das Gewürzhafte der letzten. So geht auch hier das Scharfe von *Laurus caustica* in das Gewürzhafte der anderen über, aber eben, weil es von dem Scharfen stammt, ist es mehr stomachisch, wie cephalæisch. Der Urtypus dieser Familien ist in den Monocotyledonen. So neigten die Euphorbien und Eleagni im scharfen Prinzip und corollenähnlicher Bildung zur Analogie mit den Lilien, die Urticeen, Polygoneen, Atriplices und Amaranthi im ernährenden Prinzip, im Bau der Stamina und im schlichtem Habitus mancher Geschlechter zu einer gleichen mit den Gramineen hin.

* JUSSIEU l. c. p. 407.

Aus der Vereinigung der Urticeen und Euphorbien bildete sich das Geschlecht der Cucurbitaceen, welches seiner höheren Form in dieser tieferen Gruppe sich gegen das System empört, denn die Rinde ihrer Blume mag immer mit der äußeren zusammenhängen, die Blume ist dennoch von dem Kelch bestimmt geschieden, ist einblättrig, und hat nicht, wie die der *Tradescantia* und *Commelina* den Habitus einer Gluma. So entwickeln sich auch in dieser Abtheilung der Apetalen zwei dem System sehr widerwärtige Familien: die *Nyctagines* und *Plumbagines*. Wenn die Cucurbitaceen schon einblättrige Blumen trugen, und zur Fünffzahl der Stamina strebten, aber doch nicht eine vollkommen organisirte Corolle, und kaum die Pentandria der Stamina erreichten, und immer noch zur Monöcia gehörten, so ist hier nicht nur die Corollenähnlichkeit höher erreicht, sondern auch die Einheit der Geschlechter mit der Hypogynie, der Blume und der Stamina. Wie aber in den Cucurbitaceen noch höhere Charaktere fehlten, fehlt hier der höchste, nemlich die Vereinigung der hypogynen Corolle mit den Staubfäden, und so glauben wir, daß die Frage von *Jussieu* aufgelöst ist, warum hier eine einfache Corolle ist, ohne daß die Staubfäden mit ihr verwachsen sind, indem das frühere zum späteren bis zu einer gewissen Grenze hinaufstrebt, aber jenen inneren Herma-

phroditismus der Vereinigung der der Form gewidmeten Corolle mit den der Funktion angehörigen Staubfäden eben so wenig, als den äußeren Anblick einer höher gebildeten Blume erreichen kann. Wir glauben auch hierin einen neuen Beweis zu sehen, daß die einblättrige und hypogyne Corolle mit den mit ihr verwachsenen Staubfäden zur letzten Formation gehört, und die Grenze der vegetabilischen Reihe darstellt.

Durch eine seltsam scheinende aber ganz natürliche Folge von Wirkung und Gegenwirkung sind in den beiden Geschlechtern der Plumbagineen, der vielfachen Corolle die Staubfäden inserirt, der einfachen hingegen nicht (*Statice*, *Plumbago*), und das allgemeine Gesetz, das der einfachen Corolle die Insertion der Stamina und der vielfachen die Trennung von ihnen vorschreibt, ist doppelt * gebrochen, oder besser zu sagen, noch nicht entstanden. Denn die höhere Bildung des einen Charakters kann sich nur auf Unkosten eines andern erzeugen. So war in den Cucurbitaceen noch Monoïcia, die Antheren waren sonderbar gebildet, und mehrere andere Charaktere tieferer Art wegen der höheren Bildung der Blume und dem Streben zur Pentandria zugegen, so war bei den Orchideen der Kelch epigyn und die Stamina verkümmert aus dem-

* Unde duplicata haec subversio mentiens naturae lusum?

selben Grunde, wie auch bei den Gramineen wegen der mehr qualitativen Zahl der Stamina und der höheren Insertionsart verbunden mit der Constanz der Charaktere, die Trennung der Genitalien in mehreren Geschlechtern gegenwärtig, und so werden wir auch weiter vorwärts ähnliche Bildungsgesetze finden bis zur Grenze der Formation. Es ist selten, wie wir schon bemerkt haben, daß das fünffache Blatt mit der Pentandria sich verbindet, eben so selten trifft auch die Pentagynia damit zusammen, wie aber das erstere in den Cucurbitaceen sich findet, vereint sich hier in den Plumbagineen auch das andere damit, und zwar aus demselben Grunde, der Endformation der Gruppe nemlich. Es wird also hier deutlich, wie bei der Zunahme der Familien, selbst bei mehr eintretender Verschiedenheit, die Beziehungspunkte dennoch zunehmen, und die wechselseitigen Affinitäten sich vermehren, und es ist izt keine Familie, mit der sich nicht nur mit der ihr vorhergehenden, und der auf sie folgenden, sondern auch mit weit vor- und rückwärts entfernten Analogie sich nachweisen liefse.

E) DIE POLYPETALEN DER DICOTYLEDONEN.

Alle Verschiedenheit und Mannichfaltigkeit der Formen der Blumenbildung begründet sich ursprünglich in dem Uebergang der vielblättrigen

Corolle zur einblättrigen, die schon frühe in einzelnen Punkten sich zeigt, und später den Unterschied ganzer Gruppen bedeutet.

Die Polypetalen sind der Uebergang der Apetalen in die Monopetalen, und daher bilden sie die zahlreichsten in alle Formen hinüberspielenden Familien. So fallen sie einerseits leichter, als die Monopetalen in der Blumenlosigkeit wieder zurück, so streben auch andererseits diejenigen unter ihnen, vorzüglich, wo die Zahl der Staubfäden bestimmt ist, zur Verwandlung in die einfache Blumenkrone hinauf. Seltner hingegen wird die wahre einfache Blumenkrone vielfach und fast niemals giebt es in diesen Familien blumenlose Geschlechter.

So sind die Apetalen, die Polypetalen und Monopetalen die drei grossen Abtheilungen der Dicotyledonen. Es wird durch die Erscheinungen der Crystallisation klar, wie die Bildung der Ramification mit der des Sterns, welche so blumenähnlich ist, zusammenhängt. Bei der Crystallisation des Antimoniums erscheint die eine Form sowohl, als die andere. Es darf die Bildung nur um einen Punkt herum sich concentriren, so wird die Verzweigung zur bestimmten, regelmässigen Gestalt, und die Mannigfaltigkeit der Trennungen gelangt zur bestimmten Zahl. So entsteht auch die vielblättrige Blume, wenn die Concentration der Bildung erst beginnt, die einfache aber, wenn sie

weiter gediehen, und das Gesetz der Trennung in das Gesetz der Einheit sich aufgelöst hat. Die Form der einfachen Blume ist daher von der primitiven Gestaltung am meisten entfernt. Daher ist auch der Kelch als die Erscheinung des Pistills, und die Blume als die Erscheinung der Antheren einfach geworden. Daher ist auch in ihr am wenigsten Metamorphose, denn diese ist weder am Anfang, noch am Ende der Reihen am thätigsten, sondern in der Mitte. Darum füllen sich die Polypetalen so häufig, und werden zugleich öfterer blumenlos; darum ist die Bastarderzeugung bei den Geranien und Malven eine so gemeine Erscheinung, und selbst bei den Rosaceen nicht ungewöhnlich *, wo zugleich solche Fülle von Abarthen herrscht. — Wir setzen die Perigynie der Polypetalen, wegen der grösseren Verwandtschaft der Staubfäden mit dem Kelche, und wegen der Verwandtschaft mit den Apetalen, früher als die Hypogynie, die sich weit mehr den Monopetalen nähert.

Die Rosaceen und Leguminosen betrachten wir als die primitiven Familien der Perigynie. Mit gehöriger Beschränkung, die in der höheren Stufe der mehr Eigenheiten in sich tragenden Organisation beruht, entsprechen die Rosaceen mehr den Lilien, die Leguminosen sind den Gräsern analo-

* *Nouveau Cours complet d'agriculture*, I. p. 84.

ger. Die mehligte Substanz des Saamens, die große Anzahl der genau ineinander übergehenden Geschlechter, die Stetigkeit der Charaktere im beständig einfachen fünfzähligen, immer unter dem Keime inserirten, wenig mit der Blume zusammenhängenden Kelche, die immer bestimmte Zahl der Staubfäden, das schnelle Wachsthum, selbst das der Bäume, die lang sich haltende Kraft des Saamens zum Keimen, die grasartige Gestalt mehrerer Blätter, zeigt in der Familie der Leguminosen Analogie mit den Gramineen. Durch die Farbenpracht der Blume und andere Charaktere hingegen sind die Rosaceen den Lilien analoger. Die Blumenblätter sind noch mit dem Kelch in Zusammenhang. Das Ernährende ist in ihnen geringer, und die Charaktere der Insertion des Keimes sind nicht in allen Geschlechtern dieselben. Wie dieß auch in den Lilienartigen Familien variirte, in den Gräsern hingegen beständig war. Die Metamorphose ist häufig in den Rosaceen, selten in den Leguminosen. Die Icosandria der meisten Rosaceen verhält sich zur Decandria der meisten Leguminosen ebenso, wie die Zahl der Antheren der Lilien zu der der Gramineen.

Die Rosaceen sind vorzüglich das primitive Geschlecht der Perigynie, indem sie durch die Prockiaë und Sanguis orbæ an die Apetalen sich anschließen, und die Petalen, oben auf dem Kelche noch

sitzend, immer auch mehr oder weniger die Schup-
pengestalt der Amentaceen und Coniferen tragen.
Blume und Frucht erscheinen sogar noch iden-
tisch beim Calycanthus. Frühe ist die Zeit des
Blühens, orientalisch die Abkunft, unbestimmt ist
meistens die Zahl der Antheren, und vielfach die
des Pistills.

Durch die Amygdaleen schliessen sie an die Le-
guminosen sich an. In den Potentillen, wo die
Baumformation sich in die Pflanzenartige umwan-
delt, und der Saame ohne Hülle hervortritt, ent-
steht auch das Aetherische freier, als in den Bäu-
men der Pomaceen (*Fragaria*, *Geum*, *Rubus*).
Es wird auch in dieser Abtheilung deutlich, wie
das fünffache Blatt früher entsteht, als die Fünfe
der Genitalien. Zugleich zeigt sich die Verwandt-
schaft des fünffachen Blattes mit dem Gefiederten.
Am biegsamsten durch die Cultur sind die Poma-
ceen. Die Mannigfaltigkeit der Abstufungen, die
bei ihnen durch Boden und Cultur hervorgebracht
wird, geht ins Unendliche. Ein Streben zur kraut-
artigen Pflanzenform ist aber auch schon bei ih-
nen unverkennbar. Denn die Unfruchtbarkeit des
holzigen Zweiges ist bei ihnen entschiedene Rich-
tung zur Pflanzennatur.

Merkwürdig ist es, wie der Quinar in den Ro-
saceen erstrebt wird. Die Icosandria mehrerer un-
ter ihnen ist eine durch ihn theilbare Zahl. Die

Stamina mehrerer Rubusarten stehen im Pentagon. Auch die Theilung in Drei und Zwei zeigt sich schon im Kelche, indem drei Abtheilungen immer rauher sind *.

Ein Beweis noch, daß das Füllen der Blume mehr der primitiveren Formation angehört, und daher auch in der einfacheren Corolle seltner ist, liegt darin, daß eben in der Rose, dem so leicht sich fallenden Geschlecht, auch eine Varietät existirt, die apetal ist **.

Die Schönheit der Blume ist in den Rosaceen überhaupt nicht in der völligen Ausbildung der Blume. Die mit dem Kelch noch so genau verbundenen Blätter haben bei der Schönheit der Farbe noch etwas Schuppenartiges in ihrer Gestalt. Wie aber in den Vielblättrigen zuerst die Corolle entsteht, wie die Perigynie die frühere Abtheilung in ihnen darstellt, und in dieser wieder die Rosaceen die primitive Familie, so gehört auch die Rose zu den erstgebohrnen Blumen, und was im Symbol Jugend und Grazie bedeutet, gehört auch in der Wirklichkeit der ersten Bildung der Blume an. So ist die Knospe auch reizender noch,

* *Quinque sumus fratres eodem sub tempore nati*

Tres sunt barbati, duo sunt sine crine creati.

** *Nouveau Cours complet d'agriculture, XI. p. 253.*

als die Blume *. Weder zu sehr in sich verschlossen, noch zu ausgebreitet scheint die leicht dahinschwebende Bildung der Rose eine Gestaltung des Zephirs in Farbe der Morgenröthe zu seyn. Fülle und Maafs halten sich in ihr das Gleichgewicht. Das Verschwinden früherer, das Nahen späterer Gestaltung durchdringt sich in ihr, wie auch im schnellen oft beklagten Wechsel, Blühen und Verblühen sich berühren **. Das animalische Roth der zarten Blumenblätter und das vegetabilische Grün des rauhen Kelches stehen in schönem Contrast sich entgegen, und was in den nahe gelegenen Geschlechtern mehr in die Bildung der Frucht übergeht, wird bei ihr zu Farbe und Geruch gebildet. So nannten sie die Alten, die früh im Frühling entstehende und vom jungen Tage gefärbte, dem Thau, dem Morgen, dem Gestirn, der Verschwiegenheit, der Göttin geweihte Blume der Blumen und das Auge der Erde.

Wie die Rosaceengestalt überhaupt die erstgebohrne der wahren Blumenformen ist, und ebenso

• *Rosae sed instar
Quae formosior explicatiores
Fronde nec aperit nec involucre,
Suas celat opes iniquiori.*

VANIERII. Opusc. p. 206.

** *Mirabar celerem fugitiva aestate rapinam
Et dum nascuntur consenuisse rosas.*

AUSON. Id. p. 14.

die schönste Corolle, wie die Lilie der schönste Kelch ist, und gleichsam die Lilie der Dicotyledonen darstellt, bildet sie auf ähnliche Art einen Urtypus, denn auch die Malven, die Papavereu und Ranunkeln tragen Rosenform, und *Tournefort* hat viele der folgenden höheren Bildungen unter die Abtheilung der rosenähnlichen Form verlegt.

So tragen zuerst unter den Leguminosen die Geschlechter der Apetalen-Abtheilung eine rosenähnliche Corolle, wie die *Poinciana*. Diefs zeigt, dafs die Rosenbildung primitiver ist, indem auch wieder die Rosaceen zu den Leguminosen, wie die Amentaceen zu den Coniferen sich verhalten, denen mehrere Mimosen analog sind im Habitus. An Höhe übertreffen sie ebenso die Rosaceen, wie die Coniferæ die Amentaceen, die den Rosaceen ähnlicher mehr die Breite und in der Frucht mehr die Kugel suchen. Es verschränken aber sich wieder die Charaktere der Analogie, indem die Gegensätze abermalig sich durchdringen, und so haben die Leguminosen das harzigte Prinzip der Coniferæ und das mehligte der Amentaceen, wie auch wieder das harzigte und das mehligte in den Rosaceen sich findet. Da wir schon Berührungspunkte mit den Lilien und den Gräsern gezeigt haben, wird auch die innerliche Multiplication der höheren Familien in Zahl der Geschlech-

ter und innerer Eigenschaft hier deutlich. Es erscheint in der Frucht mehr Analogie der Endfamilien der Formation der Amentaceen und Coniferen. So ist das Obst der Pomaceen gleichsam der Cucurbitaceen gereifte Frucht, die Hülsenfrucht der Leguminosen der Polygoneen höher gediehenes Korn. Wie in den Rosaceen mehr vordringende Metamorphose ist, entsteht auch schon in den Potentillen, vorgreifend der Formation, die Gymnospermie, und sie sind auf diese Weise im kriechenden Habitus und der Fünfe der Blätter, verbunden mit jener Anticipation, die nicht mehr in der Masse, sondern in der Form ist, zu den Bäumen ihrer Familie, wie die Cucurbitaceen zu den Amentaceen, nur daß hier der Uebergang in der Grenze einer Familie Statt hat, der dort durch mehrere begründet war.

Die Leguminosen sowohl, als die Rosaceen sind ausgezeichnet durch Schönheit der Blume und Wesenheit der Frucht, wie auch die primitive Familie der Palmen. Nur ist das Uebergewicht von Seite der Form bei den Rosaceen, und in der Frucht ist selbst mehr das Angenehme, als kräftig Ernährende *.

* *Quae ciborum aut florum odorumque gratia proveniunt supina tellure; non cessit his pomona.*

PLINIUS H. N.

Das Aetherische entwickelt sich mehr in der Familie der Rosaceen, wie in der der Leguminosen, wie es gleichfalls in den Cannen und der Orchideen, die sich unmittelbar an die Lilien anschlossen, entstand, in den Gramineen hingegen nicht.

Bei den Leguminosen zeigt sich spätere Bildung in weniger Verwandtschaft mit den Apetalen, Abwesenheit der Anticipation des Blühens, weniger Trennung der Genitalien, mehr Constanz der Charaktere, bestimmtere Zahl und wenig in andere Familien übergehende Form. Auch füllen sie sich nicht und zeigen keine Bastarderzeugung. Alles ist charakterischer Habitus in ihnen: das Blatt, die Corolle die Frucht. Entwickelter, wie die Rosaceen in dieser Beständigkeit der Bildung, sind dennoch immer primitive Charaktere in ihnen zu bemerken, welche zusammentreffend mit jenen höheren ihre Wesenheit bilden.

Das gefiederte Blatt, das man oft als das vollkommenst gebaute betrachtet, kann als solches nicht angesehen werden, indem dieser Zusammenhang zeigt, daß noch ein geringerer Grad individueller Bildung herrscht. In der Mimosa und mehreren stellen die Blättchen ein gemeinschaftliches Blatt dar, indem die Folge der Zunahme und Abnahme ihrer Gröfse auf beiden Seiten sichtbar elliptisch ist, und wie diese Form in der Mimosa einen Zusammenhang zeigt, so zeigt auch die Funktion, wenn man

leise die Hälfte eines Blättchens des letzten Paares abschneidet, biegt sich dieses und das entgegengesetzte, dann das zweite Paar, und so nach und nach die übrigen, und sie öffnen sich wieder in umgekehrter Ordnung *. Die Reizbarkeit selbst, und der Pflanzenschlaf ist ein animalischer Charakter, der in den Pflanzen immer auf das Frühere hindeutet, nur dafs er bei den tieferen Formationen in der Form und der Substanz tieferer Art ist, hier aber höher, ins Blatt und in die Funktion übergegangen ist, und in der letzten Formation in der *Corolla hypogyna* endlich selten ist, wie hingegen hier mit primitiver ernährender Substanz auch eine solche Form verbunden ist. Selbst in den Solaneen hat die, Mehligtes hervorbringende Species ein gefiedertes Blatt. (*Solanum tuberosum*.)

Jener besondere Zug der Pflanze zum Lichte zeigt, dafs sie ihrer Natur nach dessen noch bedürftig ist, und jemehr sie es von aussen sucht und von ihm abhängt, um so weniger ist sie von ihm durchdrungen. Daher ist auch in so vielen früheren Familien die Nutation und Reizbarkeit, wie in den Gramineen, wo die schweren Kornähren immer zur Sonnenseite sich neigen, in den Chenopodien, Malven, Reseden, Balsaminen, Berberitzen und anderen, da hingegen unter den Labiaten

* ADANSON l. c. I. p. 58.

nur das einzige *Dracocephalum catalepticum* ein Phänomen dieser Art zeigt.

Wie die Bildung im Blatte früher ist als in der Corolle, hat diese auch schon animalische Funktion, während in der Schmetterlingsgestalt jener noch animalische Form ist. Das Hinaufsteigen der Bildung zeigt sich noch deutlicher in der Corolle selbst, das unterste Petalon, das Vexillum, ist am meisten ausgebildet, das höchste, die Carina, am wenigsten, und der dem Vexillum am nächsten gelegene Staubfaden hat sich in den Diadelphien dieser Abtheilung auch einzig individualisirt, während die andere, noch zusammengewachsen, mehr primitiven Zusammenhang zeigen wie die Blätter selbst.

Dafs die Leguminosen mehr Analogie mit den Rosaceen haben, als die Gramineen mit den Liliaceen, und dafs überhaupt in dem Fortschreiten der Vegetation mehr wechselseitige Affinität der Familien entsteht, zeigt sich vorzüglich in den Geschlechtern, die man als die primitiven betrachten kann, die meistens Bäume sind, die zuweilen keine Blumenkrone tragen, in denen oft Trennung der Genitalien ist, und wo die Blüthezeit frühe eintritt. So trägt die *Mimosa Inga* und *sagifolia* eine angenehme, zuckerhaltige, obstartige Frucht, wie auch der *Tamarindus*. In den krautartigen Pflanzenformationen der Leguminosen hingegen

finden sich keine getrennte Geschlechter mehr, keine Apetalen, die Blätter sind entwickelter, und sogar ist im *Trifolium pratense* die Corolle zuweilen einblättrig, und die Blüthezeit ist später. Dennoch zeigt das Rankende in manchen noch innere Baumverwandtschaft (*Lathyrus, Pisum, Vicia*). Das Gummigte, Obstähnliche der Mimosa und der übrigen verwandelt sich zum reiner Ernährenden in der Krautformation der anderen, wo bei den gefiederten Blättern das Fünffache und Dreifache hervortritt (*Lupinus, Trifolium, Medicago, Crotalaria*). Wie im Rheum und Polygonum ist das Ernährende sowohl, als das Harzigte hier zusammen (*Cassia*), und wie bei den Gramineen das Süsse (*Glycyrrhiza*). Jedoch ist das Süsse hier schwächer, das Harzigte ätherischer. Auch die Nacheinanderfolge von 4 und 5 in der Zahl beginnt hier fast zuerst, da in den früheren Abtheilungen mehr Verdoppelung ist. So ist die Corolle zuweilen fünf-fach, häufiger vierfach, das fünfte Blatt aber, das Vexillum, neigt sich zur Theilung. Wie in den Rosaceen die Cirkelform vorzüglich hervortrat, den Amentaceen hierin ähnlicher, so ist hier, den Coniferis analog, oft eine spirale Gestalt, so ist im Phaseolus die Carina mit den Genitalien spiralförmig gewunden. In manchen ist es blos das Pistill, wie im Spartium, in andern ist es das Legumen, wie in *Medicago* und *Scorpiurus*.

Die Nutrition der Leguminosen scheint mehr von der Luft, wie von der Erde begünstigt zu werden, gleichwie auch die häufige Luftentwicklung eine ihrer bekannten Eigenschaften ist. Es ist merkwürdig, wie im Gegensatz mit den Cerealien, die nahrhaften unter ihnen Jahre lang ununterbrochen auf demselben Boden gedeihen. Dennoch scheinen einige der Erde wieder zum Reifen mehr zu bedürfen, und wie um diese Zeit die Cerealien durch ihre Gefäße wieder mehr, wie vorhin Nahrung aus der Erde ziehen, senken bei diesen, einige Arten sichtbarlich ihre Schoten zum Reifen in den Boden (*Arachis hypogæa*, *Trifolium subterraneum*). Ebenso wie in den Gramineen verändert die Cultur wenig ihre Form, sie füllen sich nicht, wie dies doch in den Rosaceen und Lilien so häufig geschieht.

Die *THEREBINTACEÆ* und *RHAMNI* scheinen sich zu den Leguminosen, wie die Thymelæen und Lauri zu den Coniferis zu verhalten, und ebenso ihren Uebergang in die höheren Familien darzustellen, wie denn auch die Corolle in ihnen regelmässiger ausgebildet, die Fünffzahl mehr vorherrschend, und die Trennung der Genitalien seltner ist. Wie aber izt diese Familien dargestellt sind, widerstreben einige Geschlechter direkt dieser Ansicht, vorzüglich in den Therebintaceen; es ist aber gewiss, daß bei ihnen eine neue Abtheilung und Verle-

gung mehrerer Geschlechter in andere Familien Statt haben müsse.

Bei den Rhamnis ist die Analogie mit den Lauris deutlicher und der Beginn der höheren Formation ausgesprochener; und so vereinen sie daher auch nach *Adanson* die Charaktere der Leguminosen und Rosaceen. Wie den Thymelæen schon Analogie des Habitus vorwärts mit der hypogynen Abtheilung gelang, und sie eine gleiche rückwärts mit den Coniferen noch zeigten, so auch die Rhamni, so *Rhamnus lycioides*, *oleifolius*, *Lycium Scop.* und mehrere andere Species; selbst durch die *Phylica* ist mit den Proteen Analogie (*Protea phylicoides*). Die Affinität, die *Jussieu* zwischen den Euphorbien und den Rhamnis und Therebintaceen feststellt, scheint uns mehr eine Analogie zu seyn, die aus demselben Grunde hervorgeht, warum die Atriplices mit den Urticeen verwandt sind, indem es klar ist, daß alle aus primitiven Familien hervorgehende jüngere Formationen der verschiedenen Gruppen mit einander Analogie zeigen, wie wir dieß auch fast immer nachgewiesen haben.

Bei den Orchideen, wo sich die Pentandria antizipierend erzeugte, wie auch bei den Cucurbitaceen, entstand Sterilität. So ist auch, wie schon erwähnt, beim *Evonymus* mit fünf Staubfäden, einer unfruchtbar. Die Annäherung zu den Familien der späteren Formation geschah in den Monocotyledo-

nen durch die Musæ, Cannæ und Orchides, die mehr von den Lilien ausgingen, und so stand auf ihrer Seite eine grössere Anzahl Familien, während aber in den Gramineen eine grössere Anzahl Arten war. In den beginnenden Dicotyledonen war die grössere Zahl wieder auf der Seite der Coniferen, von denen die Thymelæen, die Proteen, Elæagni, Lauri, Polygoneen und die übrigen ausgingen, während nur Drei auf der Seite der Amentaceen standen. So entwickeln auch die Leguminosen, wie die Gramineen, weniger Nebenfamilien, indem ihre Metamorphose mehr in der grossen Ausdehnung dieser Familie selbst vor sich geht.

So nähern sich von der Seite der Rosaceen die Melastomen, die Myrthen und die übrigen bis zu den Caryophyllæen den späteren Familien, und wie aus den früheren Lilien die der späteren Formation mehr analoge Formation hervorgieng, vorzugsweise über die späteren Gramineen, so werden unter gleichen Verhältnissen von den früheren Rosaceen aus die in die Hypogynie übergehenden Familien ausgeboren, indem die an Wesenheit in den tieferen Formationen überwiegenden Geschlechter mehr in sich geschlossen bleiben.

Wie von den Leguminosen, welche mehr die Richtung der Coniferæ suchen, auch den von diesen ausgehenden Familien entsprechende Forma-

tionen hervorkamen, gehen von den Rosaceen auf weit anschaulichere Art den Euphorbien im Habitus analoge Formen aus, welches vorzüglich die Cacti sind, wie auch in der Loasa unter den Onagris Analogie mit den Cucurbitaceen ist *.

Die *MELASTOMEN* folgen am unmittelbarsten auf die Rosaceen, durch die Breite der Petalen sowohl im Habitus der Blume, als wie durch ihre Insertion auf dem Kelch, den bald oberen, bald unteren Keim und den staudigen Wuchs. Die *Salicariæ*, die nach *Jussieu* jenen unmittelbar folgen, scheinen mehr den Semperviven anzugehören, in den Myrthen ist wieder die Analogie mit den Nebenfamilien der früheren Gruppen nicht zu verkennen in der physiologischen Affinität des Hervorbringens gewürzhafter Substanz, wie in der *Eugenia*, dem *Caryophyllus*, mit dem *Piper* und *Laurus*, in dem *Philadelphus* mit der *Daphne*, und in der Formenverwandtschaft der *Thymelæen*, der *Elæagni* und *Lauri* **. Sogar zeigen sie mit Geschlechtern vorgreifende Affinität, mit deren Verwandten auch in jenen früheren Gliedern derselbe Moment hervortrat. So hat die *Dodecas* den Habitus des *Lyciums*, wie die *Daphne* den des *Cestrums* trug, und unter den *Onagris* haben mehrere *Jussieuen*, wie einige *Proteen* Verwandtschaft mit der *Lysimachia*.

* *JUSSIEU* l. c. p. 322.

** *ADANSON*. l. c. II, p. 81.

Die *ONAGRÆ*, zu denen nach *Bernard de Jussieu* die *CAMPANULEN* gehören, und die *SALICARIÆ* gehen durch eine nicht zu trennende Verbindung, durch die *Ficoideen*, *Cacti*, *Saxifragæ*, *Portulaceen* und *Semperviven* in die *Caryophyllæen* über. Noch in dieser Familie erhält sich Analogie mit den *Liliaceen*, *Orchideen* und *Euphorbien*, bis in den *Caryophyllæen* die schon angeführte Verwandtschaft mit den *Amaranthen* und Analogie mit den *Gramineen* entsteht.

In dieser von den *Rosaceen* ausgehenden Reihe geschieht nun der Uebergang der *Perigynie* in die *Hypogynie* auf ähnliche Weise, wie in den *Apetalen*, daher auch die Verwandtschaft der *Semperviven* und *Caryophyllæen* mit den *Amaranthen* und der *Statice*. Durch die Nacheinanderfolge bleibt das lebhafte Farbenspiel der *Rosen* und *Lilien*, und in der immer wiederkehrenden Erscheinung des Füllens der *Corolle* in den *Caryophyllæen*, ist Analogie des allgemeineren Typus der *Lilie* und *Rose*, wie auch *Tournefort* unter die *Nelkenform* mehrere der *Lilienbildung* angehörige Geschlechter gebracht hat. Es ist auch noch zu bemerken, wie auf dieser ganzen Seite der *perigynen* Formation in Vergleich mit den *Leguminosen*, *Therebintaceen* und *Rhamni* die Menge ernährender und heilender Pflanzen ungleich geringer ist, indem gar diese letzten in die *Hypogynie*

übergehenden Saxifragen und Semperviven vorzüglich der Schönheit der Form gewidmete Pflanzen sind, bis in der Myrthen- und der Nelkenfamilie ein ätherischer gewürzhafter Duft wieder in höhere Eleganz der Form begleitet. Es fehlt daher auch ebenso wenig an Analogie mit noch früheren Endpunkten, als den Plumbagineen, wie die *Silene orchidea*. Gleich den Orchideen und Cannen selbst tragen die Caryophyllæen Lilienpracht der Form in der Blume und grasähnlichen Habitus im Stengel und Blatt, verbunden mit einem den Cannen ähnlichen aromatischen Dufte.

Die *PORTULACEEN* sind hier das Centralgeschlecht, als am meisten zur Baumformation noch hinneigend. Die Aehnlichkeit des *Tamarix* mit der *Sabina* und *Cupressus* ist auffallend, und auf diese Weise geht auch von ihnen die mit den *Polygoneen* so ähnliche Formation hervor, indem letztere gleichfalls von den *Coniferis* stammen. So ist auch die *Corrigiola* und mehrere andere ähnlich den *Polygoneen*. Durch ihren kriechenden Wuchs zeigen sie die Baumverwandtschaft, und wie die *Amaranthen* gelangen diese Familien hier zur *Pentandria*, wie die eben genannten *Tamarix*, *Corrigiola*, *Claytonia*.

Der nächste Schritt geschieht in den *Cactis*, wo eine auffallende Aehnlichkeit der Frucht einiger mit den Feigen erscheint, wie auch schon in den

Blättern der *Turnera ulmifolia* in der vorhergehenden Familie Aehnlichkeit mit der *Urtica* war; so auch das Zusammentreffen von *Cactus Pereskia* und *Piper Pereskiaefolium*. Der Analogie des Habitus des *Cactus* mit den *Euphorbien* ist schon Erwähnung geschehen. Die *Ficoideæ* setzen dieselbe feigenähnliche Formation der *Cacti* fort, wie auch ihr Name schon sagt.

In den *Saxifragen* und *Semperviven* steigt nun jene Aehnlichkeit mit den letzten Familien der vorigen Gruppe, und von den *Rosaceen* bis zu den *Caryophyllæen* bleibt die Verdoppelung der *Stamina* in den verschiedenen Geschlechtern und im Verhältniß zu den *Petalen*, daher in den *Rosaceen* die *Icosandria*, wie hier die *Decandria* und *Pentandria* hervortritt, da auf der gegenüberstehenden Formation der *Leguminosen*, *Therebintaceen* und *Rhamni* mehr arithmetische Abnahme ist. In jenen aber ist das *Pistill* selten einfach, der *Kelch* in seiner Lage variirend, die Geschlechter zuweilen blumenlos, die Trennung der Genitalien von Zeit zu Zeit zurückkehrend, aber die Zartheit und Eleganz der *Corolle* erhält sich gleich in den verschiedenen Bauarten der Blume.

Die *Nelkenfamilie* hat den Uebergang in die *Hypogynie* erreicht, und dasselbe Verhältniß, das in den *Plumbagineen* am höchsten Punkte der vorigen Reihe die einfache *Corolle* ohne die *epipetale* In-

sertion liefs, und in der fünffachen sie vollbrachte, läßt hier die in der Zahl vollendeteren Pentandristen dieser Familie häufiger als die Decandristen apetal seyn, und verbindet noch damit den Wechsel der vorigen Erscheinung, indem die letzteren hypogyn und epipetal, jene aber blos hypogyn sind. So trifft in Habitus, und selbst in dieser individuellen Formation diese Endfamilie mit jener überein, abgerechnet die mannigfaltigen gleichsam perspektivischen mittelbaren Affinitäten, die wir mit den anderen noch entfernteren schon nachgewiesen. Und dennoch behauptet sich noch immer die Entfernung dieser Formation mit der ihr gegenüberstehenden der Leguminosen. Die Caryophyllæen haben, wie schon bemerkt, die größte Affinität mit den Polygoneen und Amaranthen, in denen wir gleichfalls Analogie mit den Gramineen, obwohl mehr in der Fruktifikation, nachgewiesen. Durch die Rückbildung in die erstere tritt in den Nelken auch wieder im Blatt ein Habitus mit den Gramineen hervor, und sogar in den Knoten des Stengels. So um zum höheren Charakter der Hypogynie in der Perigynie zu gelangen, geht diese Bildung weit in die tieferen Formationen wieder zurück, weil die Corolle und die Lage der Stamina so bedeutend antizipirt, wie im ähnlichen Moment das Blatt der Statice gleichfalls grasartig ward. — Wie nun die Familie der Rosaceen die

Eigenschaften der Amentaceen und Coniferen in sich schloß, theilen sich auch ihre Grenzfamilien in analoge den Grenzfamilien jener beiden, und so sind die Cacti den von den Amentaceen ausgehenden Euphorbien, die Nelken den von den Coniferis ausgegangenen Amaranthen und Staticen analog, wozu sie auch durch die den Thymelæen und Lauris ähnliche Formation der Myrthen und Onagræ gelangt sind. Wenn die Amaranthen und Atriplices, als zu den Coniferis gehörig, den Urticeen, die den Amentaceen entsprachen, verwandt waren, so hat in jenen höheren Familien in einer Formation sich durchdrungen, was dort noch Wechselwirkung zweier Familien war.

Was die individuelle Gestaltung der Nelken betrifft, so ist eben das Streben zur einfachen Corolle in ihrer Form sichtbar, und vorzüglich zur Glockengestalt, wie dieß sich am Unguis der Petalen erkennen läßt. Weil sie eine wahre Corolle ist, erreicht sie diese Einheit nicht so leicht, wie die mehr kelchähnliche Blume der Statice. Daher aber hat die Corolle den thätigen Anblick der Form, die scharf ausgezähnten Blumenblätter, die im Ganzen herrschende Trennung der Theile, die so groß ist, weil die Vereinigung naht.

Was in dieser ganzen Abtheilung erstrebt wird, ist die höhere Bildung der Corolle, von den Rosaceen an bis hierhin erscheint immer mehr und

mehr Einklang der Form der Blume und der Zahl der Antheren. So erreicht im Wechsel der Charaktere und ihrer Unstetigkeit die von den Rosaceen ausgegangene Formation die höhere Art der Insertion, und die von den Leguminosen ausgehende Bildung der Rhamni in der Constanz tieferer Charaktere die vollendete Pentandria.

So ist in den früheren und späteren Gruppen noch immer derselbe innere Bau der Vertheilung; das Verhältniß der Gramineen zur Lilienformation, das der Leguminosen zu den Rosaceen zeigte bis izt immer auf der Seite der letzteren mehr Uebergang und *Werden*, auf der ersteren mehr Constanz und *Seyn*. Die vorzüglichste Substanz aber, die in der Perigynie der Polypetalen sich erzeugt, ist das Ernährende der Rosaceen und Leguminosen. Das Aetherische ist daher gering in dieser Gruppe, und fast noch bloß als Harzigtes hervortretend. Es folgt also ganz der früher angegebenen Ordnung gemäß das Ernährende dem Scharfen, welches in der Abtheilung der Apetalen das am meisten hervorsteckende Prinzip ist. Denn dort sind in Hinsicht der Schärfe die furchtbarsten Substanzen der Vegetation (*Euphorbiæ*, *Urticæ*), und das Narkotische selbst ist in den Apetalen noch wenig hervorgetreten.

Das Resultat der Perigynie ist also die Bildung der Corolle in Zahl und Form, und diese Meta-

morphose erlangte sie im Endpunkte in die Hypogynie übergehend, und so muß in fortschreitender Bildung, diese letztere Gruppe, welche diesen Charakter erreicht, in fortschreitendem Uebergang in ihrem Grenzpunkte dem höheren Charakter der einfachen Blumenkrone und der Qualität der Zahl sich nahen, wie dieß bei den der Hypogynie verwandten Umbellaten in der Epigynie wirklich der Fall ist, während in den vorherigen Grenzfamilien die Pentandria noch bis izt nie eine ganze Familie hindurch vollendet hervortrat. Die Umbellen, obschon epigyn, sind ebenso wenig von dieser Gruppe zu trennen, wie die Caryophyllæen, obschon hypogyn von der vorigen. So zeigt sich in den Dicotyledonen, wenn auch weniger Conformität des allgemeinen Habitus, doch mehr Uebergang in den Fundamental-Charakteren der Classen, denn hier fallen Perigynie und Hypogynie in nahem Uebergang zusammen, ohne daß die Epigynie dazwischen tritt.

Bevor dieser Moment aber erreicht ist, und ehe diese reinere Pflanzenfamilie, die Umbellen, entsteht, beginnt diese neue Gruppe wieder, wie jede der vorigen mit Baumformation, die krautartigen Familien erst an der Grenze hervorbringend. Jedoch ist die Durchdringung und der Uebergang noch größer, so daß zuletzt die Baumformation sich fast ganz auflöst, und als wahres Ende in der letzten Gruppe die

reinsten Pflanzenfamilien hervorgehen, wozu in dieser schon der Anfang gemacht wird.

Wenn auch durch die Caryophyllæen in der Insertion der Uebergang der Perigynie in die Hypogynie geschah, so sind doch im Uebergang und im Habitus selbst die am nächsten sie berührenden Familien ungemein von ihnen verschieden, wie denn überhaupt der Uebergang in den höheren Reihen auch mehr durch die höheren Theile der Fruktifikation geschieht, und die Analogie des Habitus nur mit entfernteren Familien zurückkehrt, und die Identität des Früheren und Späteren zeigt.

Man kann die Ahorne füglich mit den Linden vereinigen, wie dies *Adanson* auch gethan hat, welche beide wieder bedeutende Analogie mit den Amentaceen zeigen, da hingegen in dieser ganzen Abtheilung wenig den Coniferis im Bau Entsprechendes nachzuweisen ist, indem hier die Wiedervereinigung der Familien beginnt und das Ende entsteht, und das Zusammengefaßte der Geschlechter. Denn in jenen Familien der Perigynie, wo die Stamina auf dem Kelch noch hafteten, vom Pistill getrennter standen, waren auch die Familien weniger vereint. Die Hypogynie der Stamina hingegen verbindet sie wieder, bis auch die noch hinzutretende Einheit der Corolle späterhin dies noch mehr vollbringt.

Von den *TILIACEEN* und *MAGNOLIEN* geht die Bil-

dung der Malven aus, durch die Aurantia und Malpighien, die der Ranunkeln, Papaveren und Cruciferen. Es bleibt uns nun noch nachzuweisen die Analogie des Typus dieser Gruppe mit der vorigen, aber auch zugleich auf was für Art die Bildung durch den höheren Moment der Hypogynie, den sie sich errungen, wieder von ihr abweicht.

Die Analogie der *TILIACEEN* mit den *Amentaceen* ist anerkannt, und ein neuer Beleg für die mittelbaren Verwandtschaften. Auch in Individualitäten treffen sie zusammen, wie im Hinüberspielen der Blätter in die höheren Familien. So hat schon die *Tilia* selbst ein sägeförmiges Blatt wie die *Labiatae*, der *Corchorus acutangulus* und *fascicularis* eins wie die *Melissa*, der *C. siliquosus* wie die *Veronica Chamædris*. Ebenso den *Amentaceen* im Blatte analog, entwickelt sich als primitiv die Familie der *Magnoliæ*, die bei *Adanson* zwischen den *Euphorbien* und *Amentaceen* gestellt ist, und die zuerst die Verwandtschaft des Bittren und Aetherischen zeigt (*Quassia*, *Illicium*). Es hat diese Familie bei der Analogie mit den *Amentaceen* auch wieder eine mit den *Coniferen* im *Strobilus* der *Magnolia*, des *Liriodendrum*, im *Habitus* und aromatischer Substanz der *Drymis* des *Illiciums*, mit *Laurus*, mit *Artocarpus* und *Ficus* im Blatt, und vereint so als Urfamilie dieser Gruppe der Hypo-

gynie, die von den Amentaceen und Coniferen ausgegangenen Formen. Vorschlagend aber ist dennoch immer die Analogie mit den ersteren, welche noch mehr in den Anonen, Menispermern und Reben, die zu der Formation der Tilien und Magnolien, wie die Cucurbitaceen zu den Amentaceen sich verhalten, hervortritt. Die Anonen gehören eigentlich noch zu den Magnolien, im Menispermum ist ebenso das Kriechende des Habitus, im Vitis die Fünffzahl, im Blatt und in der Corolle zugleich, wie in den Cucurbitaceen, wo sich also an einem ähnlichen Punkte die Ausnahme von dem Gesetze der Polarität der Fünfe in den Antheren und der Fünfe im Blatte zeigt, und es ist nicht manches Geschlecht, wo die Fünfe so in allen Theilen hervortritt, wie im Vitis, im Blatt, im Kelch, in der Corolle, den Antheren, und oft in der Zahl des Saamens. So ist aber Alles dennoch zu einer höheren Vollendung gediehen, und das schwammigte Obst der Cucurbitaceen, das schon in den Pomaceen sich veredelt, ist im Vitis zur höchsten und letzten Entwicklung gelangt. Denn von dort an hört nun auch diese Formation beinahe ganz auf.

Wie in den Cucurbitaceen eine eigene abweichende Bildung in den Staubfäden war, ist im Vitis eine in der Corolle im eignen Bau der Calyptra. Das Vorgreifende ist aber mehr in der ätherischen Qualität der Traube, als in der Form, in-

dem sie in der Kraft ihrer Wirkung selbst über
 die Labiaten sich emporschwingt, wenn auch ihr
 Prinzip nicht so rein alkoholisch ist; und es ist
 mit dem Wein, wie mit dem Opium, die am
 meisten narkotische Kraft ist nicht in den Sola-
 neen, der reinsten, mit dem Scharfen am wenigsten
 vermischten narkotischen Familie; die am le-
 bendigsten und schnellsten begeistende ätherische
 Substanz ist nicht in den Labiaten, wo dies Prinzip
 am reinsten hervortritt. Die Erscheinung des Ae-
 therischen hier in der Nähe der narkotischen Fa-
 milie der Papaveren und Ranunkeln ist schon ein
 Vorbild der Solaneen und Labiaten in der Abthei-
 lung der Hypogynie, wo gleichfalls das Narkoti-
 sche und das Aetherische nahe bei einander liegen.
 Hier zeigt es sich deutlich, daß das Narkotische
 zu den köheren der tieferen, oder zu den tieferen
 der höheren Pflanzenkräfte gehört. Verwandt mit
 dem Scharfen und Ernährenden, und von ihm her-
 stammend, erscheint es dennoch wenig in den
 ersten Bildungen, wo das Scharfe hervorsteht. Am
 kräftigsten aber ist es in der Hypogynie der viel-
 fachen Corolle und meist als Vorläufer oder Be-
 gleiter des ätherischen Prinzips. So verhalten sich
 die Vites und Aurantia zu den Papaveren und Ra-
 nunkeln; und wenn in den Apetalen das Scharfe,
 in der Perigynie der Polypetalen das Ernährende
 hervorsteht, so ist hier in der Hypogynie das
 narkotische und ätherische Prinzip vorherrschend.

Die Familie der Vites ist umgeben von den Rutaceen und Berberizen, wo in den erstern die Bildung des Blatts der Rebe, in der andren die der Beere vor sich geht. Diese ist schon vorbereitet in den Anonen, die aromatische Beeren tragen. Wie in den Potentillen und Fragarien zeigen auch die Rutaceen in ihrem Verhältniß zu den Vites die Verwandtschaft des Fünffachen mit dem gefiederten Blatte, und im Melianthus die Verwandtschaft der Didynamia mit der Pentandria. So entsteht hier in dem Verhältniß der Zahl der Genitalien zum erstenmale eine Bildung, welche häufig in der Abtheilung der einblättrigen Corolle (*Scrophulariæ*, *Labiataæ*, *Bignoniæ*) erscheint, und hier ebenso eine vorgreifende Form, wie der Saft der Rebe eine der Gruppe vorgreifende Substanz ist. Denn bei allen höheren Charakteren der Hypogynie, der Zahl, des Hermaphroditismus, hat die Rebe nicht nur im Wuchs und im Blatt Aehnlichkeit mit den Cucurbitaceen, sondern auch in der Kätzchen-ähnlichen Inflorescenz mit den Amentaceen selbst, wie auch in der zerrissnen Rinde, in den Thränen des Stammes, die in ihnen und den Amentaceen periodisch, wie in den Palmen perennirend fließen, so daß hier, wie bei allen aus primitiven entstehenden, zur höheren Bildung fortschreitenden Familien, die höheren Eigenschaften auf rohem ihre frühe Abkunft verrathenden Stamme sprossen. Aber von der Rebe

geht in feiner Zierde der Blume und von ihrem Aetherischen, welches mehr das Ganze durchdrungen, aber auch weniger kraftig in einer Stelle sich erzeugte, die Familie der Geranien aus, von denen die Baumformation völlig gewichen ist, und die in Frucht und Habitus des Impatiens noch einige Analogie mit der Momordica zeigt. So sind im Ganzen aber die Gerania für diese Bildung, was die Labiatae für die spätere werden, und es trifft in den Pelargonien, den Labiaten und den Cannen, die Irregularität der Blume, das ätherische Prinzip und die Sterilität einiger Antheren zusammen. Es ist merkwürdig, wie in den Geranien das Prinzip der Trauben getrennt erscheint, das ätherische im Pelargonium und Geranium, das säurliche in den Oxaliden, die auch ihrer Form nach bedeutend von den Geranien unterschieden sind, und sich gar in einigen Punkten an die früheren Bildungen anschließen, wie in der knolligen Wurzel, und in dem nach Art der Farnkräuter spiralförmig in der ersten Zeit zusammengerollten Blatte. So begleitet die höhere Formation selbst, so lange sie vorgreifend ist, immer zugleich eine Formation tieferer Art.

Wir haben von den Linden bis hieran die Analogie des Typus mit einer Gruppe nachgewiesen, die nicht unmittelbar die nächste, sondern um ein Bedeutendes schon entfernter ist. Es geht aber auch

von ihnen eine andere Reihe aus, die mehr den Typus der unmittelbar vorhergehenden Gruppe trägt. So sind die Cisti in der Form der Petalen den Rosaceen äusserst ähnlich, wie auch in einem Punkte den von den Rosaceen ausgegangenen Portulaceen, (*Turnera cistoides*). An die Cisti scheinen die Malven sich weit natürlicher anzuschliessen, als an die Magnolien, denen *Jussieu* sie zunächst gestellt hat. Wenn aber auch selbst die Malven in der Corolle Rosenform tragen (*Alcea rosea*), und ihre Capsel oft etwas ähnliches mit den innern Valveln des Apfels der Pomaceen hat, so haben sie im fünffachen Blatte noch Analogie mit den Amentaceen, die *Guazamæa* hat das Ansehen des *Ulmus* (*Sterculia platanifolia*), und das Centralgeschlecht unter ihnen entwickelt eine ungeheure Kraft der Masse und der Dauer (*Adansonia digitata*). Baum - Staude - und Pflanzenformation durchdringen sich in dieser Familie, wo in der grossen Anzahl der Antheren das Streben zur Pentandria so deutlich ist, wie auch das zur einblättrigen die Stamina tragenden Corolle, in deren Abtheilung sie früher verlegt waren. So ist sie mit Geranien das Ende dieser Reihe darstellend, und in der Spannung der Form der Petalen, die in ihrem Einschnitte deutlich ist, verbunden mit jenem Streben zur Vereinigung, und der Verdoppelung der Zahl der Staubfäden, die in ihr herrscht, ist

für diese Abtheilung dasjenige, was die Caryophyllæen für die Rosaceen sind. Wie aber in den Caryophyllæen eben die Pentandristen weniger epipetale Stamina trugen, als die Decandristen, so ist auch hier bei denjenigen, wo die Staubfäden in eine der Corolle angehörige Röhre zusammengewachsen sind, die Zahl vielfach und unbestimmt (*Malope, Malva, Althæa, Lavatera, Sida, Hibiscus, Gossipium*); häufiger bestimmt aber und sogar zuweilen die Pentandria entwickelnd, wo die Verbindung mit der Corolle nicht vorhanden ist (*Melochia, Bombacæ, Hugonia, Pentapetes, Theobroma, Guazama*), und so zeigt es sich hier wieder, daß in diesen früheren Familien Hypogynie und Qualität der Zahl mit der Einheit der Corolle und der Verbindung der Staubfäden mit ihr, selbst mit dem Streben dazu, sich nicht vereinen kann, und daß immer ein tieferer Charakter den höheren in Verhältniß der Wirkung und Gegenwirkung begleitet. So sind auch die Malvaceen, in welchen die Stamina weniger mit der Corolle verbunden, aber dagegen qualitativ an Zahl sind, baumartig; krautartig diejenigen, wo in unbestimmter quantitativer Zahl sie mehr mit ihr verwachsen sind.

Die Familie der Hesperideen ist auf ihrer Seite dasselbe, was die Magnolien für die vorige war, und sie bildet die entgegengesetzte Centrfamilie. Wie wir in der vorigen Abtheilung ein Verhältniß

zu den Rosaceen, den von ihnen ausgehenden Familien, nachgewiesen: ist hier eins zu den Leguminosen und ihren Sippschaften, den Rhamnis und Therebintaceen, denn die Analogie mit den sekundären Familien hat dieselbe Funktion als die mit den primitiven. Das Blatt von Citrus ist schon ein zusammengesetztes, indem es auf dem Stiel in Citrus Aurantium, C. japonica und Decumana ein geflügeltes Blatt hat; die Limonia acidissima hat ein völlig gefiedertes. Die Ximenia hat im Habitus viel Aehnlichkeit mit der Amyris, die Thea mit dem Evonymus. Das Obst der Rosaceen hat sich im Citrus zur höchsten Vollkommenheit veredelt. Was in der Traube noch Eins war, das Aetherische und das Süsse, ist in der Frucht der Hesperideen getrennt, das Süßlich-saure im Fleische, das Aetherische in der Schaaale. Auch hier ist das ätherische Prinzip mit der Vollendung der Organisation in Verhältniß. Der Orangenbaum leidet weniger von der Witterung, wie der der Citrone. Deutlicher ist die mittelbare Verwandtschaft der Melien, der Gultiferen, der Malpighien und der Sapindi mit den Rhamnis und Therebintaceen; so ist im Bau des Saamens in der Vierzahl die Quivisia und Trichilia wiederum dem Evonymus entsprechend, die Melia composita ist der Staphylea nicht ungleich. Jene Bildung der oft ungleich gefiederten Blätter, die nicht unbedeutend ist, indem sie einen eigenen nicht häufig vor-

kommenden Typus darstellt, die durch alle die vorhergehenden Familien in einigen Geschlechtern vierfache, in andern fünffache Blume, und das Resinöse der Substanz zeigt Verwandtschaft mit den Leguminosen *. Das *Cardiospermum* und die *Paullinia* nennen sogar einige ältere Botaniker *Pisum*, die *Clusia*, *Therebintus*. So zeigt sich auch der Bau der Vertheilung in der Hypogynie dem der Perigynie ähnlich, der nicht allein in einem bloßen Aneinanderschließen der Endgeschlechter, sondern im ganzen Typus die Aehnlichkeit und Verschiedenheit trägt. So wie in den Leguminosen mehr Constanz war, als in den Rosaceen, so zeigt sich auch hier auf dieser Seite der Hypogynie eben dieser Charakter der hypocarpischen Insertion constanter, als in den Malven, den Magnolien, den Tiliaceen und den übrigen, deren Insertion noch oft zwischen der Perigynie und Hypogynie dahinschwankt.

Die Capparides, die Ranunculi, die Papaveren **

* JUSSIEU l. c. p. 252, 263, 266.

** Das beständige Vorkommen des Mohns im Korn ist merkwürdig. *Virgil* nennt ihn *Cereale Papaver*. Er war auch der *Ceres* geheiligt, weil er durch seine Gestalt die Erde bedeutet, und durch seine vielen Saamen ihre Fruchtbarkeit. MEURSIUS *Arboretum sacrum*, p. 138.

und die Cruciferae sind die Endfamilien der von den Hesperideen ausgegangenen Formation, und so sind sie auch meistens krautartige Pflanzen, an die sich die Umbellen unmittelbar anschließen, welche die Pentandria völlig die ganze Familie hindurch erreicht haben. Auch ein allgemeiner Ueberblick zeigt, daß ebenso, wie bei den Rosaceen und Leguminosen, und bei den Lilien und Gramineen die Ausbildung der Form mehr auf der früheren Gruppe jener Hypogynie, die Ausbildung der Substanz mehr auf dieser ist. Denn stellen wir die Papaveren und Cruciferen als Endpunkte dieser Gruppe, mit den Malven als jener der vorigen zusammen, so entsprechen die Malven mehr den Lilien, jene mehr den Gramineen, nur äußert sich der allgemeine Charakter der späteren Familien, die diesen Gegensatz vereinigen. So tragen die Ranunkeln und Papaveren oft noch herrliche Gestalt, und es sind vorzüglich die Ranunkeln gleichsam die Lilien der Papaveren und Cruciferen, wie sie auch mit den Juncis Analogie haben, die den Lilien am nächsten sind, daher sie auch wieder mit den Rosaceen Analogie zeigen. Aber wie die Lilien individuelle Punkte zeigten, wo die Substanzen wieder thätiger hervortraten, so ist es auch in der Gruppe, wo die Malven sind, durch das Aetherische der Geranien, der Vites und Rutaceen. Wie die Malven in der Blume den Rosaceen nicht unähnlich, und in ihrem

äußeren Bau der Frucht sternförmlich sind, wie es der innere der Pomaceen ist, und wie der Kern der Theobroma Mandelgestalt hat: so erscheint in der Schote der Kreuzblumen, in der diadelphischen Corolle der Polygala, den Leguminosen entsprechende Bildung, wie denn sogar Capparis Cynophallophora nach *Sloane* Affinität mit der Acacia hat. Wenn wir in den Sapindis, den Malven und den übrigen Früheren mehr die Analogie der Form des Blattes mit dem der Leguminosen erblickten, so erscheint sie hier in den mehr vollendeten Theilen. Es zeigt sich auch hier, wie in der Perigynie, mehr Verwandtschaft der Corolle mit dem Kelch, als in den Abtheilungen der zur einfachen Corolle gehörigen Pflanzen. So wird nach der Blüthezeit die Corolle des Helleborus, der fast das Ansehen hat, als gehöre er zu den Monocotyledonen, zum wirklichen Kelche.

Was nun die Einzelheiten dieser Endfamilien betrifft, so ist unter ihnen die größte Wechselverwandtschaft, welche nicht allein die Grenze dieser Reihe, sondern die herannahende der Vegetation überhaupt verkündet. Die Capparides haben fast mit jeder Familie Affinität, mit den Hesperideen durch die Crataeva und Morisonia, durch die Margravien und Parnassia mit den Ranunculaceen, durch die Cleome mit den Papaveraceen (*Cleome Chelidonii*), durch die Epigynie der Cadaba, der Cra-

træva und Capparis sind sie in der Insertion den Umbellen analog, und so haben auch die übrigen Familien im Wechselverhältniß sich durchdrungen, und die Umbellatæ bei dieser Aehnlichkeit der Insertion mit den Capparides sind auch noch im Blatte den Ranunkeln, in der Umbelle selbst mehreren Cruciferen nicht ungleich. Der Gegensatz von Lilien und Gräsern zeigt sich deutlich im Verhältniß der Ranunkeln und Papaveren zu den Cruciferen. Jene haben die Farbenpracht der Lilien, die Fülle der Metamorphosen. In der Kapsel des Mohns ist gleichfalls Analogie mit den Lilien, wie auch der nackte Schaft, der Mangel des Kelches im Helleborus und die laterale Germination der Ranunkeln dahin deutet *. Die Cruciferen hingegen sind schlichter gebaut, sind wenig ausgezeichnet durch Farbe, und wie bei den Gräsern die Knoten des Schaftes in gleichen Distanzen von einander sind: so sind es hier die Zweige der Umbelle, vorzüglich in der Cochlearia und der Isatis. Hiezu kommt noch, daß bei einigen die Wurzel und das Blatt, wie bei den Gramineen die Frucht ernährend ist, denn hier auf höherer Stufe hat die tiefere Substanz auch im tieferen Organ seinen Sitz. Der Wohlgeruch einiger, wie er im Schar-

* ADANSON l. c. II. p. 456.

fen sich begründet, entwickelt sich auch vorzüglich mehr bei der Nacht (*Hesperis*).

Dafs die Epigynie der Umbellen nicht bedeutend genug ist, um sie von dieser Classe der Hypogynie zu trennen, die freilich alsdann einen andren Namen tragen müfste, zeigt sich wieder in der angeführten Epigynie mehrerer der Cappariden. Denn dieser frühere Charakter der Insertion, der dennoch bei den Umbellen als einer späteren Formation zurückkehrt, ist gleichsam das Gegengewicht für die Fünffzahl der Antheren. Bei den Capparideen tragen selbst die Epigynen weniger Stamina, wie die Orchideen im selben Verhältnifs sind, welches abermals zeigt, dafs nur die letzte Classe einfache Corolle, höhere Zahl und Hypogynie in sich vereinen kann. Aber dennoch haben sie schon die Constanz der Bildung erreicht.

So haben auch die Cruciferae, welche zunächst mit den Umbellen die letzte Familie dieser Reihe bilden, eine eigene nirgend ähnlich vorkommende Bildung der Antheren durch ihre Tetradynamia, und eine Spannung im Bau der hyperbolisch gestalteten Corolle. Auch ist diese Thätigkeit im Ausdrücke der Form bei den Umbellen, die so nahe der einblättrigen Blume sind, denn bei den meisten sind die Petalen ausgerändet (*Petala emarginata*), und so haben wir in den Endpunkten, den Geschlechtern der Malven, Vites, Caryophyllæen, Plum-

bagineen, Cucurbitaceen und Orchideen immer besondere Eigenheiten im Bau der Corolle und der Antheren nachgewiesen, die alle vom Streben zur letzten Form herrühren, die sie nur wieder mit einem grösseren Charakter begleitet, erreichen können, welches überhaupt ein allgemeines Naturgesetz ist.

Aber auch in den *RANUNCULACEEN* ist in einzelnen Punkten die Pentandria schon stufenweise erreicht, so ist die *Garidella* oft decandrisch, pentandrisch der *Myosurus*. Die Nähe der Umbellen zeigt, daß bei der ungeheuren Anzahl der Stamina doch durch ihre Hypogynie diese Classe näher der Pentandria, daß in diesen Endfamilien der Hermaphroditismus durchgedrungen, und daß, ehe die Fünfzahl vollendeter erreicht wird, die Bildung nochmals um desto entfernter zurückweicht, wie auch in den *Malvaceen*, wo die Stamina mit der Corolle sich vereinten, ihre Anzahl die größte war.

Das ist aber den Polypetalen dieser und der vorigen Classe der Perigynie gemein, daß wie die Fünfe im Blatte eher ist, als in den Antheren, sie auch eher in dem mit ihm verwandteren Pistill erscheint. So ist in der großen Anzahl der Polypetalen die Pentagynia weit häufiger als die Pentandria. In der letzten Abtheilung der einblättrigen Corolle ist keine einzige Pentandria und Pentagynia zugleich, und wenige nur sind in den Polypetalen nachzuweisen.

Die Verwandtschaft des Scharfen, Narkotischen und Ernährenden ist deutlich in diesen Familien. Das Narkotische des Aconitums und des Ranunkels ist durch das Scharfe mehr noch temperirt, und daher mehr auf das assimilative Leben wirkend, als auf das Nervensystem. So verhält hier sich Aconitum in seiner Wirkung zu Papaver, wie Digitalis zu Belladonna. Das Scharfe in den Cruciferen ist eigener Art, entfernt von aller giftigen Qualität, und wie das Fixe des Narkotischen im Papaver am fixesten ist, ist das Flüchtige der Cruciferen am flüchtigsten, am meisten ätherisch. Es ist eben in dieser Familie, unter den sie umgrenzenden, das meiste Ernährende, und wie in den Gramineen ist das unschädliche Scharfe dem Ernährenden am nächsten.

Das Narkotische sowohl, als das Scharfe durchdringt in diesen Familien mehr die ganze Pflanze, und ist nicht, wie bei früheren, auf ein Organ der Pflanze mehr concentrirt, und auf ein Organ des Leibes vorzüglich wirkend (*Crocus Scilla*). So sind die tieferen Eigenschaften in diesen Familien noch hervorstechend, bis in den Umbellen, noch von denselben umgeben, dennoch endlich das Aromatische hervortritt (*Coriandrum, Anethum*).

Im beständigen Hermaphroditismus, in durchgehend krautartiger Formation, die Aralien ausgenommen, im Einklang der Zahl der Antheren mit den Peta-

len und in ihrer Bestimmtheit, durch die so seltne Constanz der Farbe in den meisten Geschlechtern, durch das wenig Analoge der Blätter mit früheren Familien, den Mangel an Immergrün und die Neigung der Blume zur einblättrigen ist diese Familie schon zu den Nahen der letzten Bildung zu rechnen, die eben, weil ihre Anordnung so schwer ist, schon gleichsam die Einheit der Familie und des Geschlechtes zeigt, da die Vegetation die Einheit des Geschlechtes und der Art nicht erreichen kann.

Die Stufen der Substanz sind in deutlicher Parallele mit den Stufen der Form. Wo das doppelte Involucrum ist, sind die tieferen Eigenschaften wie das Ernährende, des *Daucus* und des *Crithmums*, das Harzige der *Ferula* und des *Bubons*, das Narkotische der *Cicuta* und der *Aethusa*, und nur in einigen ist ein ätherisches Prinzip. Wo aber nur ein oder oft gar kein Involucrum mehr ist, und die Pflanze von dieser Hülle sich befreit hat, sind die meisten ätherischen, und wenig narkotische und ernährende (*Coriandrum*, *Scandix*, *Carum*, *Anethum*). Das bittere Prinzip scheint ganz aus dieser Familie verbannt zu seyn.

Blicken wir nochmals auf die ganze Abtheilung der Polypetalen zurück, so wird es klar, daß wie in der erstren Abtheilung der Perigynie das Resultat der Classe die Bildung der Corolle in Zahl und Form ist: es hier, am Ende, in den Umbellen,

der Quinar, die Bestimmtheit und der Hermaphroditismus der Stamina ist, dafs in den Endfamilien überhaupt der Uebergang einer Familie in die andre weit mehr durch die Genitalien und die andre Fruktifikationstheile geschehe, und dafs überhaupt in ihnen jenes Zurück- und Vorwärtsspielen der Blätter in entferntere Formen weit weniger zum Vorschein kommen.

Es wird aber auch zugleich klar, dafs wie hier die Corolle wirklich gebildet ist, die Analogie mit dem Typus der Monocotyledonen schon weit geringer, als in der vorhergehenden Gruppe der Apetalen ist. Schon sind nicht mehr so hervorstechende Centalfamilien nachzuweisen, nicht mehr der Contrast von Gras und Lilienform, wiewohl im Ganzen doch noch immer die Perigynie in Ausbildung der Form, die Hypogynie in Ausbildung der Substanz überwiegend ist. Hier entsteht das Narkotische zuerst ganze Familien hindurch, und wie in den Apetalen das Scharfe, in den Polypetalen der Perigynie das Ernährende, so ist hier in den Polypetalen der Hypo- und Epigynie der früher angegebene Stufenfolge gemäfs das Narkotische hervorgetreten, mit dem zugleich das Aesthetische mehr, als irgeud früher, sich entwickelt.

F) DIE MONOPETALEN DER DICOTYLEDONEN.

Die Zahl der Antheren, ehe sie bei der vorigen Abtheilung in den Umbellen bestimmt und fünffach ward, stieg in den Papaveren und Ranunkeln zu einer vielfacheren Zahl als in irgend einer andern Classe. Dann aber steigt in den Umbellen, wo die Blume der einfachen sich nähert, und in den Compositis, wo sie einfach geworden ist, bei diesem Typus der Einheit in der Form, die Zahl der zusammengedrängten Blümchen wieder ins vielfache, und so folgt eine Polyanthia auf die Polyandria.

Wenn auch die Abtheilung der Epigynie der Monopetalen wieder mit Baumformation beginnt, so ist es doch nicht mehr jene kräftige primitive Bildung der Palmen, der Fichten, der Eichen und der übrigen bisher angeführten. Unter den Caprifolien und Rubiaceen, den Centralfamilien dieser Gruppe, ist die Staudenform, die häufigste bis in der Syngenesia selbst auch diese auf ein paar Geschlechter nur sich reduzirt, und die Fülle der Kräuter die ganze Familie durchherrscht. So zeigt sich das Nahen der Grenze, aus der die primitive alte Baumformation immer mehr entweicht, und die jüngere freiere Bildung der Kräuter üppiger hervortritt. Gering ist auch hier das ernährende Prin-

zip, das scharfe und narkotische Gift, häufig hingegen das pectoralische und noch häufiger das aromatische cephaläische Prinzip.

Die *CAPRIFOLIA* verhalten sich zu den Rubiaceen abermals, wie die Rosaceen zu den Leguminosen, wie die Lilien zu den Gräsern. So ist mehr Constanz in diesen, mehr Wechsel in jenen, wo die Corolle zuweilen noch vielblättrig ist; nie aber zeigt sich dieß in den Rubiaceen. Die Caprifolia tragen meistens Beeren in den Rubiaceen ist die Frucht meistens trocken. Endlich zeichnen die Caprifolia mehr durch die Form und Farbenbildung sich aus (*Lonicera*, *Viburnum*, *Hortensia*), die Rubiaceæ durch die Erzeugung kräftiger Substanzen (*Cinchona*, *Coffea*, *Psychotria*).

Was die Einzelheiten der Caprifolia betrifft, so zeigt sich in einigen Punkten eine analoge Formation mit den von den Rosaceen ausgegangenen Familien. So hat ein *Viscum* Aehnlichkeit mit *Cactus* (*Viscum opuntiioides*), und mit der Abtheilung der Hypogynie, die wir den Rosaceen entgegengesetzt haben, ist auch zugleich Verwandtschaft (*Hedera Quinquifolium* und *Vitis*). Es ist aber, wegen der genaueren Verwandtschaft dieser Familien der letzten Formation unter sich, die Rückbildung in früheren Formationen weit geringer, wie vorhin, und die Analogie des Habitus hört auf, wenn der Uebergang durch die Fruktifikation am deutlichsten beginnt,

Wie bei allen zahlreichen Familien sind bei den Rubiaceen die den Uebergang bildenden Charaktere getheilt, wovon wir schon bei der Malvenfamilie den Grund angegeben haben. Die Abtheilung der Rubiaceen, die durch ihre krautartige Formation am meisten der Syngenesia sich nähert, ist in der Fruktifikation am meisten von ihr getrennt. So hören *Sherardia*, *Asperula*, *Galium*, *Rubia* und die ihnen verwandten Geschlechter zur Tetrandria, und die Corolle und der Kelch ist meist vierfach; ebenso in der *Knoxia*, *Diodia*, *Hedyotis* und den ihnen verwandten Geschlechtern; wo aber Staudenform ist, erscheint die Fünfe in der Zahl der Antheren, der Corolle, des Kelches (*Bellonia*, *Cinchona*, *Rondeletia*, *Gardenia*, *Coffea*): Es giebt unter ihnen Sträucher, die Tetrandristen sind; diese Ausnahme gründet sich aber auf das Gesetz, daß in den späteren Familien der Uebergang der Pentandria in die Tetrandria so häufig ist, und hier endlich vorzugsweise hervortritt. Es zeigt auch dieß die Analogie mit den von den Leguminosen ausgegangenen Rhamnis, wo zuerst dieser arithmetische Uebergang im Gegensatz der geometrischen Verdoppelung gelingt. Endlich diejenigen der Abtheilung, wo meist Bäume und Sträucher sind, und selten Kräuter, haben sogar zusammengedrängte und darum den Compositis ähnliche Stellung der Blumen,

und sind meistens Pentandristen zugleich (*Nandea*, *Cephalanthus*, *Morinda*, *Tapogomea*) *.

Was die Wirkung der kräftigeren Rubiaceen betrifft, so sind sie wohl vor allen anderen durch die der *Coffea* ausgezeichnet, die ein cephalæisches Prinzip enthält, ohne von darauf folgender narkotischer Wirkung begleitet zu seyn. Denn der Wein in seiner Wirkung in starker (quantitativer) Dose ist ein Narkotikum, das Opium in schwacher (qualitativer) ist erheiternd, wie dieß so oft ist bemerkt worden. Es fordert gleichsam in der Wirkung dieser, das eine das andre, es zeigt sich in ihnen die Einheit des Animalischen und Vegetabilischen, der Ernährung und der Sensation, die Sympathie des Kopfes und des Bauches, wie die höchste Stufe des einen die tiefste des andren berührt, wie selbst das Ernährende der Pflanzen durch Destillation ins Cephalæische übergeht. Was aber in dieser Familie, was in der ganzen Epigynie sich zeigt, ist die merkwürdige, weder vorschlagend auf die Organe der Schwere, auf die der Assimilation, noch auf die des Lichtes, der Sensation, wirkende Kraft, sondern auf die der inneren Bewegung, auf die Brust. So ist in der Syngenesia das bittere Prinzip prävalirend, wirkend auf Lungen, Magen und Uterus, diese drei durch Sympathie der Bewegung so verbundenen Organe. Denn ebenso liegt auch die

* JUSSIEU l. c. p. 208.

Abtheilung der Epigynie zwischen dem einen Momente, wo das reinste Cephaläische der Labiaten eine ganze Familie hindurch hervortritt, und dem andren, wo in den Umbellaten die tieferen Pflanzenkräfte zu verschwinden beginnen. So wirkt denn auch die *Coffea cephalæisch*, aber durch Vermittlung der Brust, der Organe der Bewegung, und nach ihrer Gleichmäßigkeit und ihren ungetrübten Gesetzen. Denn in den Formationsgesetzen der cephaläischen Organe und Kräfte, so wie in den der tieferen assimilativen, dem Bauche angehörigen, herrschen Polarität und umgekehrte Verhältnisse. In den Funktionen der Brust aber ist Parallelismus, Gleichgewicht und Stetigkeit, das eine steigt und sinkt mit dem andren, dahingegen im Kopf und Bauch das eine steigt, wie das andre sinkt. Die Spina ist in der Thierreihe in umgekehrtem Verhältniß zu dem Gehirn, der Darmkanal zu den drei vorzüglichsten Sekretionsorganen des Bauches, und so polarisiren sich auch die Funktionen dieser Organe. Das Herz aber ist im direkten Verhältniß zu den Lungen; wo ihre Organisation abnimmt, wird auch die des Herzens einfacher; wo ihre Thätigkeit geringer wird, wird es auch die des Herzens, welches vollkommen dem physiologischen Charakter der Bewegung entspricht.

So wirken auch die der Brust, der Bewegung, entsprechenden Pflanzenkräfte gleichmäßig, ihrer

ersten Wirkung getreu. Es befördert die *Coffea* die Cirkulation des Blutes weit gleichmäßiger, als der Wein, der es bekanntlich vorzugsweise nach dem Kopfe hindrängt, da jene hingegen in ihrer gleichmäßigen Wirkung eine ruhige Heiterkeit giebt. So scheint auch die der *Coffea* der Familie nach verwandte *Valeriana* in der Wirkung ihr ähnlich zu seyn, welche als ein durch seine Kraft gleichmäßig wirkendes, so oft passendes und zuträgliches Heilmittel bekannt ist.

Betrachtet man nun die kräftigsten Substanzen der Rubinaceen, die *Cinchona*, die *Coffea* und die *Psychotria*, so wirkt die *Psychotria* auf die Bewegung, die *China* auf die Assimilation und Bewegung, die *Coffea* auf Bewegung und schon übergehend im Hervorrufen cephalæischer Kraft, und so ist der Uebergang in der Wirkung derselbe, wie in den Funktionen des Leibes *.

Die *DIPSACEEN* scheinen die individuelle Centalfamilie der zusammengesetzten Blumen zu seyn, denn ihr Bau ist einfacher, die Blätter sind gefiedert. Auch hier ist die Fünfe eher im Kelch, als in den Antheren, denn der zweite Kelch neigt sich zu fünf Abtheilungen hin, und bildet noch nach der Inflorescenz sich aus. Bei der *Valeriana*, so wie bei der *Cinchona* zeigt sich zuerst die Theilung

* Von allen Surrogaten für die *China* ist deswe-
der Caffé das beste.

**

**

**

**

**

**

**

**

**

**

der Corolle in Drei und Zwei, so dafs immer zwei ihrer Abtheilungen nach der einen, und drei nach der andren Seite sich richten, welches später erst in den Labiäten eine ganze Familie hindurch hervortritt, wo dies harmonische Verhältnifs plastisch erscheint, das früher schon in den Funktionen ist, denn nach *Senebiers* Versuchen verhält sich die Quantität des eingesogenen Wassers zu der des ausgehauchten, wie Drei zu Zwei.

Die *SYNGENESIA* ist die Endfamilie dieser Gruppe ihrer Pentandria, ihrer fast rein krautartigen Formation und ihres, viele der Corymbiferen durchgreifenden ätherischen Prinzips, und des nackten von Perispermum befreiten Saamens wegen. Gleichwie in allen Endfamilien seltsame Bildung der Genitalien, wie in den Orchideen, Cucurbitaceen, Plumbagineen, oder Fülle der sich äufserst ähnlichen und daher schwer zu ordnenden Geschlechter entsteht, so verbindet sich beides in den Compositis, in der Syngenesia der Antheren und der Analogie und der Zahl der Geschlechter.

Dafs die Stamina in der Fünffzahl und mit der einfachen Corolle Eins sind, dafs das Pistill einfach ist, und die Blätter nicht mehr individuelle Form tragen, sondern mehr in einer Nacheinanderfolge der Form einem allgemeinem Gesetze folgen, indem die arithmetische Abnahme der Stamina eine Folge der in der gan-

zen Pflanze herrschenden Bildung ist, und dafs das bittre und ätherische Prinzip vorschlagend erzeugt wird, diefs alles setzt die Syngenesia der Hypocarpie am nächsten, die zur letzten Formation gehört. Dafs jene aber noch früher ist, wie die Hypogynie der Monopetalen, zeigt die Epigynie, die Metamorphose des Füllens der Corolle, die in ihnen häufiger ist als dort, die Umwandlung der Blumen in Strahlen, die Trennung der Genitalien, die Abhängigkeit von der Zeit des Tages im Oeffnen der Blume.

Jene Trennung der Genitalien haben wir immer als eine Unvollendung der Pflanze betrachtet, so wie jeden animalischen Charakter in der Form, wie im alkalischen der Substanz, wenn er den Charakteren des tieferen thierischen Lebens entsprechend war. Denn in den späteren Vegetabilien jeder Reihe, wie sie von dem thierischen Typus, dem sie doch nur im tieferen entsprechen, zum Hermaphroditismus, zur einfacheren Zahl in der Fruktifikation, zur wahreren Pflanzenbildung und mehrerer Constanz übergiengen, fand sich auch nicht mehr jene rohe Analogie alkalischer den tieferen thierischen Prinzipien entsprechender Substanz, sondern das höheren Funktionen entsprechende ätherische Prinzip. Jedoch ist, bis die einfache hypogyne Corolle entsteht, kein Charakter des Werthes, dafs er nicht individuelle spätere Bildungen begleiten könne, und so

trifft die Trennung der Genitalien oft in den Endfamilien früherer Gruppen wieder ein, weil diese alle späteren in ihnen vorgreifend entstehenden Charaktere nicht vereinigen können, und daher immer noch von früheren begleitet werden, wie es das Wesen aller Ausnahmen ist, daß sie stets ein Zeichen der noch nicht vollendeten Bildungssetze sind.

So sind in den Endfamilien der von den Elæagnis, Rosaceen und mehreren Familien ausgegangenen Formation die Genitalien getrennt, und so ist's auch hier in der Syngenesia, wiewohl doch nie die völlige Trennung der Dioicia entsteht, wie in früheren Familien, denn die Ambrosia, das Xanthium und Nephelium gehören den Urticeen.

Man kann den Pappus der Syngenesia als einen zweiten Kelch, als das partielle Involukrum der Umbellen betrachten, wie denn auch in diesen beiden Familien, wenn schon die Rubiaceen zwischen ihnen sind, dennoch eine grofse Analogie herrscht. So sind auch bei den Cichoraceen, die am meisten vom täglichen Typus abhängen, nur zwei Geschlechter, die sich vom Pappus befreit haben (*Lampsana*, *Rhagadiolus*); aber auch das ätherische Prinzip ist noch nicht in ihnen gebildet, sondern das ernährende und giftige, wiewohl letzteres nur in einer Species (*Lactuca virosa*). Der eine partielle Kelch ist auch mehr noch bei den Cynarocephalen gegen-

wärtig. Bei denjenigen Corymbiferis aber, wo kein Pappus ist, erzeugt sich das ätherische Prinzip am reinsten, wie bei denjenigen Umbellen, die von der partiellen Hülle sich befreit (*Matricaria, Cotula, Tanacetum, Artemisia, Anthemis, Achillea*). Die meisten aber unter den mit dem Pappus versehenen Corymbiferen sind ausgezeichnet durch die Schönheit ihrer Bildung, weniger durch die Kraft ihrer Erzeugnisse (*Xeranthemum, Gnaphalium, Chrysocoma, Aster, Cineraria, Tagetes, Gorteria*).

Eine gerechte Ausnahme aber bilden *Inula, Doreum*, und vorzüglich die *Arnika*, die den Charakter der Heilkraft, der Epigynie, das Wirken auf die Organe der Bewegung in sich trägt, und zugleich die damit verbundene, erweckende, cephaläische Kraft als bekanntes Spezifikum in der Apoplexie. Das Ernährende in der Syngenesia ist nicht mehr, wie in den früheren Classen, meistens in der Frucht, sondern da sie höhere Qualitäten der Substanz erzeugt, mehr in Blatt und Wurzel zurückgedrängt. (*Scorzonara, Tragopogon, Cichorium, Lactuca, Helianthus tuberosus*). Es war dieß auch schon bei den Umbellen in der Wurzel (*Daucus, Pastinaca*), und erscheint wieder so in den Solaneen (*Solanum tuberosum*).

Das Nahen der letzten Formation zeigt sich auch in der Stetigkeit der Farbe der Blumen, sie ver-

ändern ihre Farbe nicht so durch Cultur, wie die früheren Familien. Das Gelb, die gewöhnliche Farbe des Pollens, ist hier die gewöhnliche der Blume, und so geht seine Farbe in die der Blume über, wie die Quantität der Stamina der vorigen Gruppe in die Quantität der Corolle dieser sich verwandelt hat.

So ist das Resultat dieser Reihe das Streben der vorigen. In den Umbellen versuchte schon die Polyandria den Uebergang in die zahlreiche Corollen-Bildung, die hier mit der einfachen Corolle und der Verbindung der Stamina mit den Antheren erreicht ist.

So geht die Formation dem individuellen Wachsthum analog. Die Antheren sind in der Pflanze früher ausgebildet wie die Corolle, sie greifen ihr auch in jeder andren Metamorphose vor; sie sind eher zur Fünffzahl gelangt, eher unter sich verbunden (*Monadelphica*), als die Corolle, sind hypogyn da, wo sie noch nicht entstanden (*Gramineæ*), epigyn schon, wo sie es noch werden soll (*Umbellatæ*), um ihrer höheren Bildung, momentan zurücksinkend, wieder entgegen zu gehen, und so sind sie vorgreifend in der Funktion, wie in der Form. Die Bildung der Dicotyledonen, die dem früheren Moment eher den Typus der Zahl und Form aufprägen konnte, als dem späteren, hat in den Antheren, wo das höhere Leben beginnt, wieder das allgemeine Gesetz erreicht, daß die Zahl früher, als die Form ist.

Der Hermaphroditismus, die Bestimmtheit der Zahl der Staubfäden, die Einheit der Form der Corolle, die Vereinigung der Corolle und der Staubfäden, die Hypogynie waren bis izt Charaktere höherer Art, die zwar immer zurückkehrten, aber die nie alle in einer ganzen Formation hindurch mit einander verbunden waren. Immer aber, wo sie auch einzeln erschienen, waren sie der Charakter, dafs die Familie, die sie zeigte, den individuellen Grenzpunkt ihrer Gruppe darstellt (*Gramina, Cannæ, Cucurbitaceæ, Plumbagines, Malvæ, Caryophyllææ, Umbellæ, Compositæ*): Aber in der Hypogynie der einfachen Corolle * ist weder Trennung der Genitalien, noch unbestimmte, vielfache Zahl der Antheren, noch vielfaches Pistill mehr vorhanden **, und diese Constanz der Form, diese Stetigkeit der Zahl, die nirgend so unveränderlich gelingt, verbunden mit der Anwesenheit aller höheren Charaktere zeigt auf diese in dieser Gruppe die Grenze der gesamten Formation, wie das einzelne Hervortreten jener Charaktere einzelne Familien zur Grenze primitiverer Formationen bestimmte. In den meisten jener Endfamilien zeigte sich auch mit diesen höheren Charakteren der Form das ätherische Prinzip der Substanz (*Cannæ, Caryophyllææ, Umbellæ, Co-*

* Die Perigynie der einfachen Corolle gehört, mit Ausnahme der *Convolvuli*, wahrscheinlich zu den Proteen und Thymeläen.

** Der *Fraximis* gehört eher zur Ahornfamilie als zu den Jasmineen.

rymbiferæ), aber nie so vollkommen rein eine ganze Familie hindurch, wie hier in den Labiäten.

Der Wesenheit nach ist fast die ganze Classe der einfachen hypogynen Corolle Pentandria, denn selbst in der Didynamia ist oft eine Neigung zur Bildung des fünften Pistills, und zeigt, der früheren Verdoppelung der Stamina entgegengesetzt, eine arithmetische Abnahme der Zahl. Das Uebergewicht dieser Classe gehört auch, so wie die meisten Endfamilien, der gemäßigten Zone an, und die krautartige Pflanzenformation ist überwiegend. Wenige von ihnen wachsen am Wasser, wenige blühen frühe. Weniger Analogie ist mit primitiven Familien nachzuweisen; am meisten noch mit der Hypogynie der Polypetalen. So sind die Solaneen den Papaveren, die Scrophulariæ den Ranunkeln, die Borragineæ den Malven analog.

Die Familien, die sie noch am meisten an frühere anschließen, und ihre primitiven Familien bilden, sind die Sapotæ, Jasmineæ und Lysimachieæ. Baumformation ist noch in den Sapotis, Analogie mit den Rhamnis und einzelne Trennung der Geschlechter (*Leea*). Mehrere dieser Momente erhalten sich noch in den Apocyneen, die den Uebergang der Baumformation der Sapotæ in die krautartige darstellen, und wo daher, wie in den Lilien, den Euphorbien, den Cactis und den Ficoideen wieder sukkulente Pflanzen, verbunden mit dem Hervortreten des scharfen

Prinzips, erscheinen (*Stapelia Asclepias*). So ist auch hier das frühe Blühen, der Wechsel des Farbenspiels wie in den Lilien. Die *Jasmineæ* haben Analogie mit den *Thymelæen*, wovon schon früher geredet wurde. So bilden auch alle diese Familien die schönsten Blumen dieser Classe. Die bedeutenderen, kräftigeren Eigenschaften sind aber den *Solaneen* und *Labiaten* zu Theil geworden, wozu die *Pedicularæ*, die *Gentianæ*, die *Scrophulariæ*, die *Acanthi*, die *Bignoniæ* und *Convolvuli* den Uebergang bilden. In den *Solaneen* tritt das Narkotische, in den *Labiaten* das Aetherische reiner als irgend hervor, und Nacht und Tag der Substanz scheidet sich hier. Keine giftige, keine ernährende Pflanze ist in den *Labiaten* nachzuweisen, weil beide vorher so kräftig in den *Solaneen* erschienen waren. So bildet sich also, wie allenthalben, das Scharfe zuerst (*Apocynæ*), dann das Ernährende und Narkotische (*Solaneæ*), zuletzt das Aetherische. Die Irregularität der Blume, die Sterilität einiger Antheren haben die *Labiata* mit den früheren ätherischen Familien gemein, welches beides in den *Vitices* nicht Statt hat, wo das Aetherische nicht so rein ist. Wie in den *Umbellen* und den *Compositis* ist auch die Anordnung der Geschlechter dieser Familie schwierig, wegen dem geringen Unterschied in den Fruktifikationsorganen, die in allen Endfamilien bedeutend ineinander übergehen. So naht in ihnen die Einheit des Geschlechtes und der Familie, da die Einheit des Genus und der Species über die Grenze der Vegetation hinausliegt, und nur in der Thierreihe als Centralpunkt im Menschen sich bilden kann.

Cassel, Franz Peter,

Versuch über die natürlichen Familien der Pflanzen mit Rücksicht auf ihre
Heilkraft

Köln 1810

Phyt. 82 n

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10301268-3